

L 467 816635

## 日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENTJG 36 U.S. PTO  
09/607010  
16/29/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 6月30日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第186704号

出 願 人

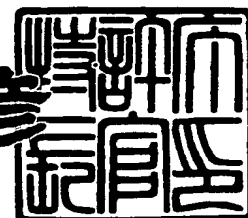
Applicant (s):

大日本印刷株式会社

2000年 6月 9日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3043392

【書類名】 特許願

【整理番号】 D11-0480

【提出日】 平成11年 6月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 5/20

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

【氏名】 岡部 将人

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

【氏名】 小林 弘典

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

【氏名】 山本 学

【特許出願人】

【識別番号】 000002897

【氏名又は名称】 大日本印刷株式会社

【代理人】

【識別番号】 100083839

【弁理士】

【氏名又は名称】 石川 泰男

【電話番号】 03-5443-8461

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成11年特許願第 2167号

【出願日】 平成11年 1月 7日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007191

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004648

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 カラーフィルタおよびその製造法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明基板と、この透明基板上にインクジェット方式により複数色を所定のパターンで設けた画素部と、前記画素部を形成するために設けられた、濡れ性を変化させることができる濡れ性可変層とを有することを特徴とするカラーフィルタ。

【請求項 2】 前記透明基板上に前記濡れ性可変層が形成されており、この濡れ性可変層上に前記画素部が設けられていることを特徴とする請求項 1 記載のカラーフィルタ。

【請求項 3】 前記画素部間の距離が  $2\ \mu\text{m}$  以下であることを特徴とする請求項 2 記載のカラーフィルタ。

【請求項 4】 前記画素部の境界部分の前記濡れ性可変層上に撥インク性凸部が形成されていることを特徴とする請求項 2 記載のカラーフィルタ。

【請求項 5】 前記透明基板上に画素部が形成されており、この画素部の境界部分に前記濡れ性可変層が設けられていることを特徴とする請求項 1 記載のカラーフィルタ。

【請求項 6】 前記透明基板上の濡れ性が、表面張力  $40\ \text{dyne/cm}$  の液体との接触角として  $10$  度未満であることを特徴とする請求項 5 記載のカラーフィルタ。

【請求項 7】 前記濡れ性可変層が、少なくとも光触媒とバインダとからなる光触媒含有層であり、かつエネルギーの照射により液体との接触角が低下するように濡れ性が変化する層であることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 までのいずれかの請求項に記載のカラーフィルタ。

【請求項 8】 前記光触媒が、酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ )、酸化亜鉛 ( $\text{ZnO}$ )、酸化スズ ( $\text{SnO}_2$ )、チタン酸ストロンチウム ( $\text{SrTiO}_3$ )、酸化タングステン ( $\text{WO}_3$ )、酸化ビスマス ( $\text{Bi}_2\text{O}_3$ )、および酸化鉄 ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) から選択される 1 種または 2 種以上の物質であることを特徴とする請求項 7 記載のカラーフィルタ。

【請求項 9】 前記光触媒が酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) であることを特徴とする請求項 8 記載のカラーフィルタ。

【請求項 10】 前記バインダが、 $\text{Y}_n\text{SiX}_{(4-n)}$  (ここで、Y はアルキル基、フルオロアルキル基、ビニル基、アミノ基、フェニル基またはエポキシ基を示し、X はアルコキシル基またはハロゲンを示す。n は 0 ～ 3 までの整数である。) で示される珪素化合物の 1 種または 2 種以上の加水分解縮合物もしくは共加水分解縮合物であるオルガノポリシロキサンであることを特徴とする請求項 7 から請求項 9 までのいずれかの請求項に記載のカラーフィルタ。

【請求項 11】 前記光触媒含有層上における表面張力 40 dyne/cm の液体との接触角が、エネルギーが照射されていない部分において 10 度以上であり、エネルギーが照射された部分において 10 度未満であることを特徴とする請求項 7 から請求項 10 までのいずれかの請求項に記載のカラーフィルタ。

【請求項 12】 前記インクジェット方式により着色された画素部が、UV 硬化性インクを用いたインクジェット方式により着色された画素部であることを特徴とする請求項 1 から 11 までのいずれかの請求項に記載のカラーフィルタ。

【請求項 13】 (1) 透明基板上にエネルギー照射により照射部分の濡れ性が液体との接触角が低下する方向に変化する光触媒含有層を設ける工程と、  
(2) 前記透明基板上に設けられた光触媒含有層上の画素部を形成する部位である画素部形成部に、エネルギーをパターン照射して画素部用露光部を形成する工程と、  
(3) この画素部用露光部にインクジェット方式で着色し、画素部を形成する工程と

を含むことを特徴とするカラーフィルタの製造法。

【請求項 14】 前記画素部用露光部を形成した後、そこにインクジェット方式で着色して画素部を形成する工程が、

(a) 前記光触媒含有層上の画素部を形成する部位である画素部形成部の一部にエネルギーをパターン照射して第 1 画素部用露光部を形成する工程と、

(b) この第 1 画素部用露光部にインクジェット方式で着色し、第 1 画素部を

形成する工程と、

(c) 前記光触媒含有層上の残りの画素部を形成する部位である画素部形成部に露光して第2画素部用露光部を形成する工程と、

(d) この第2画素部用露光部にインクジェット方式で着色し、第2画素部を形成する工程と

を含むことを特徴とする請求項13に記載のカラーフィルタの製造法。

【請求項15】 前記画素部用露光部を形成する前に、撥インク性凸部を形成するための凸部用露光部を形成し、この凸部用露光部に樹脂組成物を用いて撥インク性凸部を形成することを特徴とする請求項13または請求項14に記載のカラーフィルタの製造法。

【請求項16】 前記撥インク性凸部を、前記画素部の間に形成することを特徴とする請求項15記載のカラーフィルタの製造法。

【請求項17】 (1) 透明基板上にエネルギー照射により照射部分の濡れ性が液体との接触角が低下する方向に変化する光触媒含有層を、画素部が形成される部位である画素部形成部の境界部分に設ける工程と、

(2) 前記透明基板上の画素部形成部に画素部を形成する工程とを含むことを特徴とするカラーフィルタの製造法。

【請求項18】 前記透明基板上の濡れ性が、表面張力40 dyne/cmの液体との接触角として10度未満であることを特徴とする請求項17記載のカラーフィルタの製造法。

【請求項19】 前記光触媒含有層上における表面張力40 dyne/cmの液体との接触角が、エネルギーが照射されていない部分において10度以上であり、エネルギーが照射された部分において10度未満であることを特徴とする請求項13から請求項18までのいずれかの請求項に記載のカラーフィルタの製造法。

【請求項20】 前記画素部用露光部へのインクジェット方式での着色が、UV硬化性インクを用いたインクジェット方式による着色であることを特徴とする請求項13から請求項19までのいずれかの請求項に記載のカラーフィルタの製造法。

【請求項 2 1】 請求項 1 から請求項 1 2 までのいずれかの請求項に記載のカラーフィルタと、これに対向し、かつ遮光部が設けられた基板とを有し、両基板間に液晶化合物を封入してなることを特徴とする液晶パネル。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画素部をインクジェット方式で着色することにより得られる、カラー液晶ディスプレイに好適なカラーフィルタおよびその製造法に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、パーソナルコンピュータの発達、特に携帯用パーソナルコンピュータの発達に伴い、液晶ディスプレイ、とりわけカラー液晶ディスプレイの需要が増加する傾向にある。しかしながら、このカラー液晶ディスプレイが高価であることから、コストダウンの要求が高まっており、特にコスト的に比重の高いカラーフィルタに対するコストダウンの要求が高い。

【0 0 0 3】

このようなカラーフィルタにおいては、通常赤（R）、緑（G）、および青（B）の 3 原色の着色パターンを備え、R、G、および B のそれぞれの画素に対応する電極を ON、OFF させることで液晶がシャッタとして作動し、R、G、および B のそれぞれの画素を光が通過してカラー表示が行われるものである。

【0 0 0 4】

従来より行われているカラーフィルタの製造方法としては、例えば染色法が挙げられる。この染色法は、まずガラス基板上に染色用の材料である水溶性の高分子材料を形成し、これをフォトリソグラフィ工程により所望の形状にパターニングした後、得られたパターンを染色浴に浸漬して着色されたパターンを得る。これを 3 回繰り返すことにより R、G、および B のカラーフィルタ層を形成する。

【0 0 0 5】

また、他の方法としては顔料分散法がある。この方法は、まず基板上に顔料を分散した感光性樹脂層を形成し、これをパターンニングすることにより単色のパターンを得る。さらにこの工程を3回繰り返すことにより、R、G、およびBのカラーフィルタ層を形成する。

【0006】

さらに他の方法としては、電着法や、熱硬化樹脂に顔料を分散させてR、G、およびBの3回印刷を行った後、樹脂を熱硬化させる方法等を挙げることができる。しかしながら、いずれの方法も、R、G、およびBの3色を着色するために、同一の工程を3回繰り返す必要があり、コスト高になるという問題や、工程を繰り返すため歩留まりが低下するという問題がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

これらの問題を解決したカラーフィルタの製造法として、インクジェット方式で着色インクを吹き付けして着色層（画素部）を形成する方法が提案されている（特開昭59-75205号公報）。この方法では、ガラス基板に対し濡れ性の良いインクを用いる場合には、インクに対して濡れ性の悪い物質で予め境界となる凸部を印刷しておく方法や、ガラスに対して濡れ性の悪いインクを使う場合には、インクとの濡れ性の良い材料で予めパターンを形成しておき、インクが定着するのを助ける方法が開示されている。しかしながら、具体的にどのようにして濡れ性の良い材料および濡れ性の悪い材料を塗り分けるかに関しては一切記載されていない。

【0008】

一方、インクジェット方式で着色インクを吹き付けて着色層（画素部）を形成し、カラーフィルタを製造する別の方法としては、特開平9-203803号公報に凹部を親インク処理剤で処理する方法が開示されている。この方法では、予め基板上に凸部を形成し、この凸部を撥インク性とした後に、基板全体を親インク処理剤により表面処理するものである。しかしながら、この方法では、親インク処理を行うに際して予め凸部を撥インク性とする必要があることから、撥インク処理および親インク処理の2回の処理を行う必要があるという問題点がある。



## 【0009】

また、同じくインクジェット方式で着色層を形成し、カラーフィルタを製造する方法としては、特開平8-230314号公報、および特開平8-227012号公報に、基板上にインクの吸収層を設け、この吸収層のインク吸収性を露光部と非露光部とで変化させることにより、着色層（画素部）を形成する方法が記載されている。しかしながら、この方法では、吸収層を形成しインクをこの吸収層に吸収させて着色層を形成するものであるため、インクのドットの中心部と周囲部とで着色に差があり、色むらが生じてしまうという問題がある。また、この吸収層はインクを吸収するというその機能上、必ず所定の厚みが必要であるという問題点もある。

## 【0010】

一方、カラーフィルタには、通常画素部の境界部分に相当する部分にブラックマトリックスと称される遮光部が形成されている。この遮光部は通常カラーフィルタ側に形成されているが、液晶パネルとして用いられた場合にこのカラーフィルタに対向するように配置される基板側に設けられる場合もある。このように対向する基板側に遮光部が形成された場合は、遮光部が設けられていないカラーフィルタが製造される。上述した問題点は、遮光部が形成されたカラーフィルタのみならずこのような遮光部が設けられていないカラーフィルタにおいても大きな問題点となっている。

## 【0011】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたもので、遮光部が設けられていないカラーフィルタにおいて、インクジェット方式で画素部を形成するにあたり問題となる基板の濡れ性に関して、単一の層で濡れ性の良い部分と悪い部分とを形成することが可能であり、かつこの濡れ性の良い部分と悪い部分とのパターンを少ない工程で容易に形成することができ、さらにインクの吸収層が不要である、品質が良好でかつ低コストで製造することができるカラーフィルタおよびその製造法を提供することを主目的とするものである。

## 【0012】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は請求項 1 において、透明基板と、この透明基板上にインクジェット方式により複数色を所定のパターンで設けた画素部と、上記画素部を形成するために設けられた、濡れ性を変化させることができる濡れ性可変層とを有することを特徴とするカラーフィルタを提供する。

【0013】

このように、本発明は、画素部を形成するための濡れ性可変層を有するので、この濡れ性可変層上の濡れ性を変化させることにより、画素部を精度良く位置決めして形成することができ、色抜けや色むら等の問題点の無い高品質のカラーフィルタを提供することができる。

【0014】

この場合、請求項 2 に記載するように、上記透明基板上に上記濡れ性可変層が形成されており、この濡れ性可変層上に上記画素部が設けられているような構成としてもよい。このような構成とすることにより、予め画素部を設ける部分の濡れ性可変層の濡れ性を液体との接触角が小さい親インク性領域とし、他の部分の濡れ性可変層を液体との接触角が大きい撥インク性領域とすることができる。この画素部を設ける親インク性領域の部分にインクジェット方式で着色することにより、液体との接触角の小さい親インク性領域にのみインクが付着するため、画素部全体にインクが均一に行き渡り、画素部においてインクの無い領域や、色むら等が生じることがなく、他の撥インク性領域にインクが付着することがない。

【0015】

さらに、請求項 3 に記載するように、上記画素部間の距離が  $2\mu\text{m}$  以下であることが好ましい。本発明のカラーフィルタは、ブラックマトリックス（遮光部）が形成されていないタイプのものであるので、実際に液晶フィルタとして用いるためには、バックライト側の基板に設けられたブラックマトリックスと併用する必要がある。この際、画素部間の距離が大きい場合は、ブラックマトリックスが形成されたバックライト側の基板との位置精度を高く保たなければ、バックライトが画素部間を透過し、いわゆる色抜けが生じる可能性がある。したがって、画素部間の距離は、なるべく小さい方が好ましく、具体的には、 $2\mu\text{m}$  以下であることが好ましいのである。また、このように画素部間の距離を小さくすることに

より、画素部からなる着色層の平滑性を得ることができる。

【0016】

また、請求項4に記載するように、上記画素部の境界部分の上記濡れ性可変層上に撥インク性凸部が形成されていてもよい。このように、撥インク性凸部を形成することにより、インクジェット方式でインクを付着させ画素部を形成する際に、画素部の境界部分に撥インク性凸部が形成されているため、着色に際してインクが混ざる等の不具合が生じることがなく好ましいからである。

【0017】

一方、本発明においては、請求項5に記載するように、上記透明基板上に画素部が形成されており、この画素部の境界部分に上記濡れ性可変層が設けられていてもよい。

【0018】

この場合、画素部の境界部分の濡れ性可変層上の濡れ性を、液体との接触角が画素部が形成される透明基板上の画素部形成部よりも大きい撥インク性領域としておくことにより、画素部を設ける部分（画素部形成部）にインクジェット方式で着色した際、撥インク性を有する画素部の境界部分を超えてインクが移動することは困難であることから、インクの混色等の不具合のないカラーフィルタを提供することができる。またその後、画素部の境界部分の濡れ性可変層を液体との接触角の小さい親インク性領域とすることにより、全体に保護層を被覆する際に問題となることなく、品質の高いカラーフィルタを得ることができるからである。

【0019】

この際、請求項6に記載するように、上記透明基板上の濡れ性が、表面張力40 dyne/cmの液体との接触角として10度未満であることが好ましい。透明基板上の画素部形成部にインクジェット方式でインクを付着させる際に、インクが画素部形成部内に均一に行き渡り、色むら等の不具合が生じる可能性を抑えることができるからである。

【0020】

本発明においては、請求項7に記載するように、上記濡れ性可変層が、少なく

とも光触媒とバインダとからなる光触媒含有層であり、かつエネルギーの照射により液体との接触角が低下するように濡れ性が変化する層であることが好ましい。

#### 【0021】

このように、エネルギー照射により液体との接触角が低下するように濡れ性の変化する光触媒含有層が形成されれば、エネルギーのパターン照射等を行うことにより容易にこの層の濡れ性を変化させ、液体との接触角の小さい親インク性領域を形成とすることができ、例えば画素部が形成される部分のみ容易に親インク性領域とすることが可能となる。したがって、画素部の間に遮光部が設けられていない場合でも、画素部を容易に形成することができ、画素部の無いカラーフィルタを容易に製造することができる。

#### 【0022】

上記光触媒含有層に含有される光触媒としては、請求項8に記載するように酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ )、酸化亜鉛 ( $\text{ZnO}$ )、酸化スズ ( $\text{SnO}_2$ )、チタン酸ストロンチウム ( $\text{SrTiO}_3$ )、酸化タングステン ( $\text{WO}_3$ )、酸化ビスマス ( $\text{Bi}_2\text{O}_3$ )、および酸化鉄 ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) から選択される1種または2種以上の物質であることが好ましい。中でも請求項9に記載するように酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ ) であることが好ましい。これは、酸化チタンのバンドギャップエネルギーが高いため光触媒として有効であり、かつ化学的にも安定で毒性もなく、入手も容易だからである。

#### 【0023】

一方、光触媒含有層を構成する他の成分であるバインダは、請求項10に記載するように、 $\text{Y}_n\text{SiX}_{(4-n)}$  (ここで、Yはアルキル基、フルオロアルキル基、ビニル基、アミノ基、フェニル基またはエポキシ基を示し、Xはアルコキシル基またはハロゲンを示す。nは0～3までの整数である。) で示される珪素化合物の1種または2種以上の加水分解縮合物もしくは共加水分解縮合物であるオルガノポリシロキサンであることが好ましい。

#### 【0024】

本発明においては、上記光触媒含有層上における表面張力40 dyne/cmの液体

との接触角が、エネルギーが照射されていない部分において 10 度以上であり、エネルギーが照射された部分において 10 度未満であることが好ましい（請求項 11 および請求項 19）。エネルギーが照射されていない部分は、撥インク性が要求される部分であることから、表面張力 40 dyne/cm の液体との接触角が 10 度未満である場合は、撥インク性が十分でなく、インク等が残存する可能性が生じるため好ましくない。また、エネルギーが照射された部分の表面張力 40 dyne/cm の液体との接触角が 10 度以上である場合は、この部分でのインク等の広がり劣る可能性があり、画素部での色抜け等が生じる可能性があるからである。

## 【0025】

さらに、本発明においては、上記インクジェット方式により着色された画素部が、UV 硬化性インクを用いたインクジェット方式により着色された画素部であることが好ましい（請求項 11 および請求項 20）。UV 硬化性インクを用いることにより、インクジェット方式により着色して画素部を形成後、UV を照射することにより、素早くインクを硬化させることができ、すぐに次の工程に送ることができ、効率面で好ましいからである。

## 【0026】

上述したようなカラーフィルタと、これに対向し、かつ遮光部が設けられた基板とを有し、両基板間に液晶化合物を封入することにより得られる液晶パネルは、上述したようなカラーフィルタの利点、すなわち画素部の色抜けや色むらがなく、かつコスト的に有利であるという利点を有するものである（請求項 21）。

## 【0027】

さらに本発明は、上記目的を達成するために請求項 13 に記載するように、（1）透明基板上にエネルギー照射により照射部分の濡れ性が液体との接触角が低下する方向に変化する光触媒含有層を設ける工程と、（2）前記透明基板上に設けられた光触媒含有層上の画素部を形成する部位である画素部形成部に、エネルギーをパターン照射して画素部用露光部を形成する工程と、（3）この画素部用露光部にインクジェット方式で着色し、画素部を形成する工程とを含むことを特徴とするカラーフィルタの製造法を提供する。

## 【0028】

このように、本発明のカラーフィルタの製造法においては、透明基板上に光触媒含有層を設け、この光触媒含有層にエネルギーを照射することにより、エネルギー照射部分の液体との接触角を低下させた画素部用露光部を形成することができる。この画素部用露光部にインクジェット方式で着色することにより容易に画素部を形成することができる。したがって、遮光部が設けられていない透明基板上であっても、インクジェット方式で低コストで画素部を設けることが可能となる。

## 【0029】

さらに、本発明は、請求項14に記載するように、上記画素部用露光部を形成した後、そこにインクジェット方式で着色して画素部を形成する工程が、(a) 上記光触媒含有層上の画素部を形成する部位である画素部形成部の一部にエネルギーをパターン照射して第1画素部用露光部を形成する工程と、(b) この第1画素部用露光部にインクジェット方式で着色し、第1画素部を形成する工程と、(c) 上記光触媒含有層上の残りの画素部を形成する部位である画素部形成部に露光して第2画素部用露光部を形成する工程と、(d) この第2画素部用露光部にインクジェット方式で着色し、第2画素部を形成する工程を含む工程であってもよい。

## 【0030】

透明基板上に遮光部が形成されていない状態で画素部を形成する場合は、遮光部を画素部に着色する際の仕切として用いることができない。したがって、エネルギー照射により親インク性領域とした画素部用露光部をインクジェット方式で着色して画素部を形成する場合、この画素部用露光部間の間隔が狭い場合、すなわち露光されていない撥インク性領域の幅が狭い場合は、画素部形成に際してこの撥インク性領域を越えて隣り合う画素部のインクが混合する可能性が生じる。したがって、画素部形成に際して、画素部同士がなるべく離れた状態で形成することが望ましい。上述したように、まず、第1画素部を形成した後、第2画素部を形成する方法をとれば、例えば、第1画素部を形成する際に、画素部を一つおきに形成するようにエネルギーをパターン照射することが可能であり、一回目の画素部の形成に際して隣り合う画素部同士を離れた状態とすることが可能となる。

。このように、着色する領域の間に比較的広い撥インク性領域を有する状態で第1画素部用露光部を形成して、ここにインクジェット方式で着色することにより、隣り合う画素部のインクが混じり合うという不都合が生じる可能性がなくなる。このようにして設けた第1画素部間に再度露光して、第2画素部用露光部を形成し、ここにインクジェット方式で着色することにより、インクが混合する等の不具合の無いカラーフィルタを形成することができる。また、遮光部が設けられていないカラーフィルタにおいては、画素部間に間隙の無いものが要求される場合がある。このような場合は、必然的に上述した画素部の形成を2回に分けて行う方法を用いる必要がある。

#### 【0031】

さらに、本発明においては、請求項15に記載するように、上記画素部用露光部を形成する前に、撥インク性凸部を形成するための凸部用露光部を形成し、この凸部用露光部に樹脂組成物を用いて撥インク性凸部を形成するようにしてもよい。このように、撥インク性凸部を形成することにより、例えばこの撥インク性凸部を画素部が形成される領域の周囲に形成した場合は、カラーフィルタの周囲部分でインクが流れ出てしまい正確に画素部を形成することができないといった不具合を防止することが可能となる。本発明においては、特に、請求項16に記載するように上記撥インク性凸部を、上記画素部の間に形成することが好ましい。このようにすることにより、上述した問題点、すなわち隣り合う画素部のインクが混合してしまうといった問題点が生じにくくなるからである。

#### 【0032】

さらに、本発明においては、請求項17に記載するように、(1)透明基板上にエネルギー照射により照射部分の濡れ性が液体との接触角が低下する方向に変化する光触媒含有層を、画素部が形成される部位である画素部形成部の境界部分に設ける工程と、(2)上記透明基板上の画素部形成部に画素部を形成する工程とを含むことを特徴とするカラーフィルタの製造法を提供する。

#### 【0033】

この方法によれば、まず、光触媒含有層を、透明基板上の画素部形成部の境界部分に設ける。この光触媒含有層に、エネルギーの照射前の状態で透明基板表面

より液体との接触角が高い材料を用いた場合は、この光触媒含有層が形成された境界部分より、その間の画素部形成部の方が、液体との接触角の小さい親インク性領域となり、画素部形成部との境界部分は撥インク性領域となる。したがって、その次の工程である、インクジェット方式でインクを親インク性領域である画素部形成部に付着させる際、付着したインクが撥インク性領域である境界部分を越えて移動することはない。よって、カラーフィルタの製造に際して、インクの混色といった問題が生じにくい。

## 【0034】

さらに、この場合、請求項18に記載するように、上記透明基板上の濡れ性が、表面張力40 dyne/cmの液体との接触角として10度未満であることが好ましい。このように、透明基板上の濡れ性を親インク性とすることにより、透明基板上にインクジェット方式でインクを付着させた際に、インクが均一にかつ満遍なく行き渡るので、色むらや色抜け等が生じず、品質の高いカラーフィルタを提供することができるからである。

## 【0035】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明について詳細に説明するが、まずカラーフィルタについて説明した後、カラーフィルタの製造法について説明する。

## 【0036】

A. カラーフィルタについて

まず、本発明のカラーフィルタについて詳細に説明する。本発明のカラーフィルタは、透明基板と、この透明基板上にインクジェット方式により複数色を所定のパターンで設けた画素部と、上記画素部を形成するために設けられた、濡れ性を変化させることができる濡れ性可変層とを有することを特徴とするものである。

## 【0037】

本発明は、このように画素部を形成するために設けられた濡れ性可変層を具備するところに特徴を有するものである。したがって、濡れ性可変層の濡れ性を変化させることにより画素部を容易に形成することができるので、高品質なカラー



フィルタを低コストで得ることができる。ここで、画素部を形成するためとは、画素部を透明基板上で位置決めするとの意味を含むものである。

#### 【0038】

以下、このような濡れ性可変層を有する本発明のカラーフィルタについて、実施態様を用いて詳細に説明する。

#### 【0039】

##### 1. 第1実施態様について

本発明の第1実施態様は、上記透明基板上に上記濡れ性可変層が形成されており、この濡れ性可変層上の所定の部位に上記画素部が設けられているカラーフィルタであり、濡れ性可変層により、画素部が位置決めされて形成されたカラーフィルタの一例である。

#### 【0040】

このように、本実施態様においては、遮光部が設けられていないカラーフィルタにおいて、画素部が濡れ性を変化させることができる濡れ性可変層上に設けられている。したがって、予め画素部を設ける部分の濡れ性を液体との接触角が小さい親インク性領域とし、他の部分を液体との接触角が大きい撥インク性領域とすることができる。この画素部を設ける画素部形成部にインクジェット方式で着色することにより、液体との接触角の小さい親インク性領域にのみインクが付着するため、遮光部が形成されていない透明基板上であっても、画素部全体にインクが均一に行き渡り、画素部においてインクの無い領域や、色むら等が生じることがなく、他の撥インク性領域にインクが付着することがない。

#### 【0041】

このような第1実施態様のカラーフィルタの一例を図面を用いて説明する。

#### 【0042】

図1は、本実施態様のカラーフィルタの一例を示すものであり、このカラーフィルタ1は、透明基板2上に設けられた濡れ性可変層3、さらにこの濡れ性可変層3上に形成された赤(R)、緑(G)、および青(B)の三色の画素部4からなるものである。本実施態様のカラーフィルタにおいては、必要に応じてこの画素部4上に保護層を設けてもよい。

## 【0043】

本実施態様のカラーフィルタにおいては、上記画素部4の間の距離が少ないものが好ましい。これは、本発明のカラーフィルタがブラックマトリックス（遮光部）が形成されていないタイプのものであるので、実際に液晶フィルタとして用いるためには、バックライト側の基板に設けられたブラックマトリックスと併用する必要がある。この際、画素部間の距離が大きい場合は、ブラックマトリックスが形成されたバックライト側の基板との位置精度を高く保たなければ、バックライトが画素部間を透過し、いわゆる色抜けが生じる可能性があり、好ましくないからである。

## 【0044】

また、このように画素部間の距離を小さくすることにより、画素部からなる着色層の平滑性を得ることができるという利点もある。本実施態様においては、具体的には画素部間の距離が $2\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、特に好ましくは $1\mu\text{m}$ 以下とすることであり、必要であれば画素部間に隙間のないものであってもよい。

## 【0045】

図2は、本実施態様のカラーフィルタの他の例を示すものであり、図1に示す例と同様に、透明基板2上に設けられた濡れ性可変層3、さらにこの濡れ性可変層上に形成された画素部4とからなり、この画素部4の間には、撥インク性を有する撥インク性凸部5が形成されている。このように、この例のカラーフィルタ1には、撥インク性凸部5が形成されているので、画素部形成部にインクジェット方式でインクを付着させる際に、この撥インク凸部を越えてインクが流れ出ることが無いことから、他の色のインクとの混色することのない画素部を有するカラーフィルタとすることができる。

## 【0046】

以下、本実施態様のカラーフィルタを構成する各部分についてそれぞれ説明する。

## 【0047】

（濡れ性可変層）

上記濡れ性可変層 3 は、その表面の濡れ性を、外からの刺激、例えば物理的刺激、化学的刺激等により変化させることができる層であれば特に限定されるものではない。例えば、酸またはアルカリ等により表面の粗さの状態が変化し、濡れ性が変化する層等であってもよいし、また紫外線や可視光等により濡れ性可変層内の物質が変化して濡れ性が変化する層等であってもよい。

【0048】

また濡れ性の変化に関しては、刺激が加えられる前が液体との接触角が大きく、刺激が加えられた後に液体との接触角が小さく変化するような濡れ性可変層であってもよいし、また逆に刺激が加えられる前が液体との接触角が小さく、刺激が加えられた後に液体との接触角が大きく変化するような濡れ性可変層であってもよい。

【0049】

(光触媒含有層)

本発明においては、この濡れ性可変層が、エネルギーの照射により液体との接触角が低下するように濡れ性が変化する光触媒含有層であることが好ましい。このように、露光（本発明においては、光が照射されたことのみならず、エネルギーが照射されたことをも意味するものとする。）により液体との接触角が低下するように濡れ性が変化する光触媒含有層を設けることにより、エネルギーのパターン照射等を行うことにより容易に濡れ性を変化させ、液体との接触角の小さい親インク性領域のパターンを形成することができ、例えば画素部が形成される部分のみ容易に親インク性領域とすることが可能となる。したがって、効率的にカラーフィルタが製造でき、コスト的に有利となるからである。なお、この場合のエネルギーとしては、通常紫外光を含む光が用いられる。

【0050】

ここで、親インク性領域とは、液体との接触角が小さい領域であり、インクジェット用インク等に対する濡れ性の良好な領域をいうこととする。また、撥インク性領域とは、液体との接触角が大きい領域であり、インクジェット用インク等に対する濡れ性が悪い領域をいうこととする。

【0051】

上記光触媒含有層は、露光していない部分においては、表面張力 40 dyne/cm の液体との接触角が 10 度以上、好ましくは表面張力 30 dyne/cm の液体との接触角が 10 度以上、特に表面張力 20 dyne/cm の液体との接触角が 10 度以上であることが好ましい。これは、露光していない部分は、本発明においては撥インク性が要求される部分であることから、液体との接触角が小さい場合は、撥インク性が十分でなく、インクが残存する可能性が生じるため好ましくないからである。

#### 【0052】

また、上記光触媒含有層は、露光すると液体との接触角が低下して、表面張力 40 dyne/cm の液体との接触角が 10 度未満、好ましくは表面張力 50 dyne/cm の液体との接触角が 10 度以下、特に表面張力 60 dyne/cm の液体との接触角が 10 度以下となるような層であることが好ましい。露光した部分の液体との接触角が高いと、この部分でのインクの広がり劣る可能性があり、画素部での色抜け等が生じる可能性があるからである。

#### 【0053】

なお、ここでのいう液体との接触角は、種々の表面張力を有する液体との接触角を接触角測定器（協和界面科学（株）製 C A-Z 型）を用いて測定（マイクロシリンジから液滴を滴下して 30 秒後）し、その結果から、もしくはその結果をグラフにして得たものである。また、この測定に際して、種々の表面張力を有する液体としては、純正化学株式会社製のぬれ指数標準液を用いた。

#### 【0054】

本発明の光触媒含有層は、少なくとも光触媒とバインダとから構成されていることが好ましい。このような層とすることにより、光照射によって光触媒の作用で臨界表面張力を高くすることが可能となり、液体との接触角を低くすることができる。

#### 【0055】

このような光触媒含有層における、後述するような酸化チタンに代表される光触媒の作用機構は、必ずしも明確なものではないが、光の照射によって生成したキャリアが、近傍の化合物との直接反応、あるいは、酸素、水の存在下で生じた

活性酸素種によって、有機物の化学構造に変化を及ぼすものと考えられている。

【0056】

このような光触媒の作用を用いて、油性汚れを光照射によって分解し親水化して水により洗浄可能なものとしたり、ガラス等の表面に親水性膜を形成して防曇性を付与したり、あるいは、タイル等の表面に光触媒の含有層を形成して空気中の浮遊菌の数を減少させるいわゆる抗菌タイル等が提案されている。

【0057】

本発明において濡れ性可変層として光触媒含有層を用いた場合、光触媒により、バインダの一部である有機基や添加剤の酸化、分解等の作用を用いて、露光部の濡れ性を変化させて親インク性とし、非露光部との濡れ性に大きな差を生じさせることができる。よって、インクジェット方式のインクとの受容性（親インク性）および反撥性（撥インク性）を高めることによって、品質の良好でかつコスト的にも有利なカラーフィルタを得ることができる。

【0058】

本発明で使用する光触媒としては、光半導体として知られる例えば酸化チタン ( $\text{TiO}_2$ )、酸化亜鉛 ( $\text{ZnO}$ )、酸化スズ ( $\text{SnO}_2$ )、チタン酸ストロンチウム ( $\text{SrTiO}_3$ )、酸化タングステン ( $\text{WO}_3$ )、酸化ビスマス ( $\text{Bi}_2\text{O}_3$ )、および酸化鉄 ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) を挙げることができ、これらから選択して1種または2種以上を混合して用いることができる。

【0059】

本発明においては、特に酸化チタンが、バンドギャップエネルギーが高く、化学的に安定で毒性もなく、入手も容易であることから好適に使用される。酸化チタンには、アナターゼ型とルチル型があり本発明ではいずれも使用することができるが、アナターゼ型の酸化チタンが好ましい。アナターゼ型酸化チタンは励起波長が380nm以下にある。

【0060】

このようなアナターゼ型酸化チタンとしては、例えば、塩酸解膠型のアナターゼ型チタニアゾル（石原産業（株）製STS-02（平均粒径7nm）、石原産業（株）製ST-K01）、硝酸解膠型のアナターゼ型チタニアゾル（日産化学

(株) 製 TA-15 (平均粒径 12 nm) ) 等を挙げることができる。

【0061】

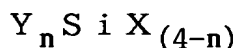
光触媒の粒径は小さいほど光触媒反応が効果的に起こるので好ましく、平均粒径が 50 nm 以下が好ましく、20 nm 以下の光触媒を使用するのが特に好ましい。また、光触媒の粒径が小さいほど、形成された光触媒含有層の表面粗さが小さくなるので好ましく、光触媒の粒径が 100 nm を越えると光触媒含有層の中心線平均表面粗さが粗くなり、光触媒含有層の非露光部の撥インク性が低下し、また露光部の親インク性の発現が不十分となるため好ましくない。

【0062】

本発明において、光触媒含有層に使用するバインダは、主骨格が上記の光触媒の光励起により分解されないような高い結合エネルギーを有するものが好ましく、例えば、(1) ソルゲル反応等によりクロロまたはアルコキシシラン等を加水分解、重縮合して大きな強度を発揮するオルガノポリシロキサン、(2) 撥水性や撥油性に優れた反応性シリコーンを架橋したオルガノポリシロキサン等を挙げることができる。

【0063】

上記の (1) の場合、一般式：



(ここで、Y はアルキル基、フルオロアルキル基、ビニル基、アミノ基、フェニル基またはエポキシ基を示し、X はアルコキシ基、アセチル基またはハロゲンを示す。n は 0 ～ 3 までの整数である。)

で示される珪素化合物の 1 種または 2 種以上の加水分解縮合物もしくは共加水分解縮合物であるオルガノポリシロキサンであることが好ましい。なお、ここで Y で示される基の炭素数は 1 ～ 20 の範囲内であることが好ましく、また、X で示されるアルコキシ基は、メトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基、ブトキシ基であることが好ましい。

【0064】

具体的には、メチルトリクロルシラン、メチルトリブロムシラン、メチルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、メチルトリイソプロポキシシラン

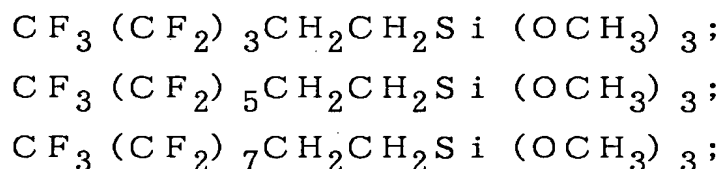
、メチルトリ t-ブトキシシラン；エチルトリクロルシラン、エチルトリブロムシラン、エチルトリメトキシシラン、エチルトリエトキシシラン、エチルトリイソプロポキシシラン、エチルトリ t-ブトキシシラン；n-プロピルトリクロルシラン、n-プロピルトリブロムシラン、n-プロピルトリメトキシシラン、n-プロピルトリエトキシシラン、n-プロピルトリイソプロポキシシラン、n-プロピルトリ t-ブトキシシラン；n-ヘキシルトリクロルシラン、n-ヘキシルトリブロムシラン、n-ヘキシルトリメトキシシラン、n-ヘキシルトリエトキシシラン、n-ヘキシルトリイソプロポキシシラン、n-ヘキシルトリ t-ブトキシシラン；n-デシルトリクロルシラン、n-デシルトリブロムシラン、n-デシルトリメトキシシラン、n-デシルトリエトキシシラン、n-デシルトリイソプロポキシシラン、n-デシルトリ t-ブトキシシラン；n-オクタデシルトリクロルシラン、n-オクタデシルトリブロムシラン、n-オクタデシルトリメトキシシラン、n-オクタデシルトリエトキシシラン、n-オクタデシルトリイソプロポキシシラン、n-オクタデシルトリ t-ブトキシシラン；フェニルトリクロルシラン、フェニルトリブロムシラン、フェニルトリメトキシシラン、フェニルトリエトキシシラン、フェニルトリイソプロポキシシラン、フェニルトリ t-ブトキシシラン；テトラクロルシラン、テトラブロムシラン、テトラメトキシシラン、テトラエトキシシラン、テトラブトキシシラン、ジメトキシジエトキシシラン；ジメチルジクロルシラン、ジメチルジブロムシラン、ジメチルジメトキシシラン、ジメチルジエトキシシラン；ジフェニルジクロルシラン、ジフェニルジブロムシラン、ジフェニルジメトキシシラン、ジフェニルジエトキシシラン；フェニルメチルジクロルシラン、フェニルメチルジブロムシラン、フェニルメチルジメトキシシラン、フェニルメチルジエトキシシラン；トリクロルヒドロシラン、トリブロムヒドロシラン、トリメトキシヒドロシラン、トリエトキシヒドロシラン、トリイソプロポキシヒドロシラン、トリ t-ブトキシヒドロシラン；ビニルトリクロルシラン、ビニルトリブロムシラン、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリイソプロポキシシラン、ビニルトリ t-ブトキシシラン；トリフルオロプロピルトリクロルシラン、トリフルオロプロピルトリブロムシラン、トリフルオロプロピルトリメトキシシラン、トリフルオ

ロプロピルトリエトキシシラン、トリフルオロプロピルトリイソプロポキシシラン、トリフルオロプロピルトリtert-ブトキシシラン； $\gamma$ -グリシドキシプロピルメチルジメトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルトリエトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルトリイソプロポキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルトリtert-ブトキシシラン； $\gamma$ -メタアクリロキシプロピルメチルジメトキシシラン、 $\gamma$ -メタアクリロキシプロピルメチルジエトキシシラン、 $\gamma$ -メタアクリロキシプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -メタアクリロキシプロピルトリエトキシシラン、 $\gamma$ -メタアクリロキシプロピルトリイソプロポキシシラン、 $\gamma$ -メタアクリロキシプロピルトリtert-ブトキシシラン； $\gamma$ -アミノプロピルメチルジメトキシシラン、 $\gamma$ -アミノプロピルメチルジエトキシシラン、 $\gamma$ -アミノプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -アミノプロピルトリエトキシシラン、 $\gamma$ -アミノプロピルトリイソプロポキシシラン、 $\gamma$ -アミノプロピルトリtert-ブトキシシラン； $\gamma$ -メルカプトプロピルメチルジメトキシシラン、 $\gamma$ -メルカプトプロピルメチルジエトキシシラン、 $\gamma$ -メルカプトプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -メルカプトプロピルトリエトキシシラン、 $\gamma$ -メルカプトプロピルトリイソプロポキシシラン、 $\gamma$ -メルカプトプロピルトリtert-ブトキシシラン； $\beta$ -(3, 4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、 $\beta$ -(3, 4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリエトキシシラン；および、それらの部分加水分解物；および、それらの混合物を使用することができる。

【0065】

また、バインダとして、特にフルオロアルキル基を含有するポリシロキサンが好ましく用いることができ、具体的には、下記のフルオロアルキルシランの1種または2種以上の加水分解縮合物、共加水分解縮合物が挙げられ、一般にフッ素系シランカップリング剤として知られたものを使用することができる。

【0066】





$\text{CF}_3 (\text{CF}_2)_9 \text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si} (\text{OCH}_3)_3$ ;  
 $(\text{CF}_3)_2 \text{CF} (\text{CF}_2)_4 \text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si} (\text{OCH}_3)_3$ ;  
 $(\text{CF}_3)_2 \text{CF} (\text{CF}_2)_6 \text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si} (\text{OCH}_3)_3$ ;  
 $(\text{CF}_3)_2 \text{CF} (\text{CF}_2)_8 \text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si} (\text{OCH}_3)_3$ ;  
 $\text{CF}_3 (\text{C}_6\text{H}_4) \text{C}_2\text{H}_4\text{Si} (\text{OCH}_3)_3$ ;  
 $\text{CF}_3 (\text{CF}_2)_3 (\text{C}_6\text{H}_4) \text{C}_2\text{H}_4\text{Si} (\text{OCH}_3)_3$ ;  
 $\text{CF}_3 (\text{CF}_2)_5 (\text{C}_6\text{H}_4) \text{C}_2\text{H}_4\text{Si} (\text{OCH}_3)_3$ ;  
 $\text{CF}_3 (\text{CF}_2)_7 (\text{C}_6\text{H}_4) \text{C}_2\text{H}_4\text{Si} (\text{OCH}_3)_3$ ;  
 $\text{CF}_3 (\text{CF}_2)_3 \text{CH}_2\text{CH}_2\text{SiCH}_3 (\text{OCH}_3)_2$ ;  
 $\text{CF}_3 (\text{CF}_2)_5 \text{CH}_2\text{CH}_2\text{SiCH}_3 (\text{OCH}_3)_2$ ;  
 $\text{CF}_3 (\text{CF}_2)_7 \text{CH}_2\text{CH}_2\text{SiCH}_3 (\text{OCH}_3)_2$ ;  
 $\text{CF}_3 (\text{CF}_2)_9 \text{CH}_2\text{CH}_2\text{SiCH}_3 (\text{OCH}_3)_2$ ;  
 $(\text{CF}_3)_2 \text{CF} (\text{CF}_2)_4 \text{CH}_2\text{CH}_2\text{SiCH}_3 (\text{OCH}_3)_2$ ;  
 $(\text{CF}_3)_2 \text{CF} (\text{CF}_2)_6 \text{CH}_2\text{CH}_2\text{SiCH}_3 (\text{OCH}_3)_2$ ;  
 $(\text{CF}_3)_2 \text{CF} (\text{CF}_2)_8 \text{CH}_2\text{CH}_2\text{SiCH}_3 (\text{OCH}_3)_2$ ;  
 $\text{CF}_3 (\text{C}_6\text{H}_4) \text{C}_2\text{H}_4\text{SiCH}_3 (\text{OCH}_3)_2$ ;  
 $\text{CF}_3 (\text{CF}_2)_3 (\text{C}_6\text{H}_4) \text{C}_2\text{H}_4\text{SiCH}_3 (\text{OCH}_3)_2$ ;  
 $\text{CF}_3 (\text{CF}_2)_5 (\text{C}_6\text{H}_4) \text{C}_2\text{H}_4\text{SiCH}_3 (\text{OCH}_3)_2$ ;  
 $\text{CF}_3 (\text{CF}_2)_7 (\text{C}_6\text{H}_4) \text{C}_2\text{H}_4\text{SiCH}_3 (\text{OCH}_3)_2$ ;  
 $\text{CF}_3 (\text{CF}_2)_3 \text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si} (\text{OCH}_2\text{CH}_3)_3$ ;  
 $\text{CF}_3 (\text{CF}_2)_5 \text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si} (\text{OCH}_2\text{CH}_3)_3$ ;  
 $\text{CF}_3 (\text{CF}_2)_7 \text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si} (\text{OCH}_2\text{CH}_3)_3$ ;  
 $\text{CF}_3 (\text{CF}_2)_9 \text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si} (\text{OCH}_2\text{CH}_3)_3$ ; および  
 $\text{CF}_3 (\text{CF}_2)_7 \text{SO}_2\text{N} (\text{C}_2\text{H}_5) \text{C}_2\text{H}_4\text{CH}_2\text{Si} (\text{OCH}_3)_3$

【0067】

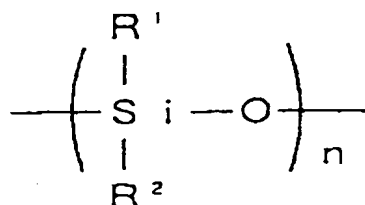
上記のようなフルオロアルキル基を含有するポリシロキサンをバインダとして  
 用いることにより、光触媒含有層の非露光部の撥インク性が大きく向上し、イン  
 クジェット方式用インクの付着を妨げる機能を発現する。

【0068】

また、上記の(2)の反応性シリコンとしては、下記一般式で表される骨格をもつ化合物を挙げることができる。

【0069】

【化1】



【0070】

ただし、 $n$ は2以上の整数であり、 $\text{R}^1$ 、 $\text{R}^2$ はそれぞれ炭素数1~10の置換もしくは非置換のアルキル、アルケニル、アリアルあるいはシアノアルキル基であり、モル比で全体の40%以下がビニル、フェニル、ハロゲン化フェニルである。また、 $\text{R}^1$ 、 $\text{R}^2$ がメチル基のものが表面エネルギーが最も小さくなるので好ましく、モル比でメチル基が60%以上であることが好ましい。また、鎖末端もしくは側鎖には、分子鎖中に少なくとも1個以上の水酸基等の反応性基を有する。

【0071】

また、上記のオルガノポリシロキサンとともに、ジメチルポリシロキサンのような架橋反応をしない安定なオルガノシリコン化合物をバインダに混合してもよい。

【0072】

本発明において光触媒含有層には上記の光触媒、バインダの他に、界面活性剤を含有させることができる。具体的には、日光ケミカルズ(株)製N I K K O L B L、B C、B O、B Bの各シリーズ等の炭化水素系、デュポン社製Z O N Y L F S N、F S O、旭硝子(株)製サーフロンS-141、145、大日本インキ化学工業(株)製メガファックF-141、144、ネオス(株)製フタージェントF-200、F251、ダイキン工業(株)製ユニダインD S-401、402、スリーエム(株)製フロラードF C-170、176等のフッ素系あ

るいはシリコン系の非イオン界面活性剤を挙げることであり、また、カチオン系界面活性剤、アニオン系界面活性剤、両性界面活性剤を用いることもできる。

【0073】

また、光触媒含有層には上記の界面活性剤の他にも、ポリビニルアルコール、不飽和ポリエステル、アクリル樹脂、ポリエチレン、ジアリルフタレート、エチレンプロピレンジエンモノマー、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリウレタン、メラミン樹脂、ポリカーボネート、ポリ塩化ビニル、ポリアミド、ポリイミド、スチレンブタジエンゴム、クロロプレンゴム、ポリプロピレン、ポリブチレン、ポリスチレン、ポリ酢酸ビニル、ポリエステル、ポリブタジエン、ポリベンズイミダゾール、ポリアクリルニトリル、エピクロルヒドリン、ポリサルファイド、ポリイソプレン等のオリゴマー、ポリマー等を含むことができる。

【0074】

光触媒含有層中の光触媒の含有量は、5～60重量%、好ましくは20～40重量%の範囲で設定することができる。また、光触媒含有層の厚みは、0.05～10 $\mu$ mの範囲内が好ましく、特に好ましくは、0.1～0.2 $\mu$ mである。

【0075】

上記光触媒含有層は、光触媒とバインダを必要に応じて他の添加剤とともに溶剤中に分散して塗布液を調製し、この塗布液を塗布することにより形成することができる。使用する溶剤としては、エタノール、イソプロパノール等のアルコール系の有機溶剤が好ましい。塗布はスピンコート、スプレーコート、ディップコート、ロールコート、ビードコート等の公知の塗布方法により行うことができる。バインダとして紫外線硬化型の成分を含むしている場合、紫外線を照射して硬化処理を行うことにより光触媒含有層を形成することができる。

【0076】

(画素部)

本発明においては、図1および図2に示すように濡れ性可変層3、中でも上述した光触媒含有層上に画素部4が設けられたところに特徴を有するものである。本発明では、上記光触媒含有層において露光され、液体との接触角が低い親インク性領域に、インクジェット方式により複数色のインクにより所定のパターンで

画素部が形成される。通常画素部は、赤（R）、緑（G）、および青（B）の3色で形成される。この画素部における着色パターン、着色面積は任意に設定することができる。本発明のカラーフィルタにおいては、画素部間に遮光部（ブラックマトリックス）が存在しない。したがって、この画素部間には間隙が存在する場合と画素部が連続して設けられる場合とが考えられるが、本実施態様においては、いずれのタイプでもよい。また、図2に示すように撥インク性凸部が設けられたものであってもよい。

#### 【0077】

このような画素部を形成するインクジェット方式のインクとしては、大きく水性、油性に分類されるが、本発明においてはいずれのインクであっても用いることができるが、表面張力の関係から水をベースとした水性のインクが好ましい。

#### 【0078】

本発明で用いられる水性インクには、溶媒として、水単独または水及び水溶性有機溶剤の混合溶媒を用いることができる。一方、油性インクにはヘッドのつまり等を防ぐために高沸点の溶媒をベースとしたものが好ましく用いられる。このようなインクジェット方式のインクに用いられる着色剤は、公知の顔料、染料が広く用いられる。また、分散性、定着性向上のために溶媒に可溶・不溶の樹脂類を含有させることもできる。その他、ノニオン界面活性剤、カチオン界面活性剤、両性界面活性剤などの界面活性剤；防腐剤；防黴剤；pH調整剤；消泡剤；紫外線吸収剤；粘度調整剤；表面張力調整剤などを必要に応じて添加しても良い。

#### 【0079】

また、通常のインクジェット用インクは適性粘度が低いためバインダ樹脂を多く含有できないが、インク中の着色剤粒子を樹脂で包むかたちで造粒させることで着色剤自身に定着能を持たせることができる。このようなインクも本発明においては用いることができる。さらに、所謂ホットメルトインクやUV硬化性インクを用いることもできる。

#### 【0080】

本発明においては、中でもUV硬化性インクを用いることが好ましい。UV硬化性インクを用いることにより、インクジェット方式により着色して画素部を形

成後、UVを照射することにより、素早くインクを硬化させることができ、すぐに次の工程に送ることができる。したがって、効率よくカラーフィルタを製造することができるからである。

【0081】

このようなUV硬化性インクは、プレポリマー、モノマー、光重合開始剤及び着色剤を主成分とするものである。プレポリマーとしては、ポリエステルアクリレート、ポリウレタンアクリレート、エポキシアクリレート、ポリエーテルアクリレート、オリゴアクリレート、アルキドアクリレート、ポリオールアクリレート、シリコンアクリレート等のプレポリマーのいずれかを特に限定することなく用いることができる。

【0082】

モノマーとしては、スチレン、酢酸ビニル等のビニルモノマー；n-ヘキシルアクリレート、フェノキシエチルアクリレート等の単官能アクリルモノマー；ジエチレングリコールジアクリレート、1,6-ヘキサンジオールジアクリレート、ヒドロキシピペリン酸エステルネオペンチルグリコールジアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、ジペンタエリスツールヘキサアクリレート等の多官能アクリルモノマーを用いることができる。上記プレポリマー及びモノマーは単独で用いても良いし、2種以上混含して用いても良い。

【0083】

光重合開始剤は、イソブチルベンゾインエーテル、イソプロピルベンゾインエーテル、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインメチルエーテル、1-フェニル-1,2-プロパジオン-2-オキシム、2,2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン、ベンジル、ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、ジエトキシアセトフェノン、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン、ベンゾフェノン、クロロチオキサントン、2-クロロチオキサントン、イソプロピルチオキサントン、2-メチルチオキサントン、塩素置換ベンゾフェノン、ハロゲン置換アルキル-アリルケトン等の中から所望の硬化特性、記録特性が得られるものを選択して用いることができる。その他必要に応じて脂肪族アミン、芳香族アミン等の光開始助剤；チオキサントン等の光鋭感剤等を添加しても

良い。なお、着色剤に関しては、上述したように公知の顔料・染料が広く用いられる。

#### 【0084】

##### （透明基板）

本発明の第1実施態様においては、図1および図2に示すように、透明基板2上に濡れ性可変層3、中でも上述した光触媒含有層が設けられる。

#### 【0085】

この透明基板としては、従来よりカラーフィルタに用いられているものであれば特に限定されるものではないが、例えば石英ガラス、パイレックスガラス、合成石英板等の可とう性のない透明なリジット材、あるいは透明樹脂フィルム、光学用樹脂板等の可とう性を有する透明なフレキシブル材を用いることができる。この中で特にコーニング社製7059ガラスは、熱膨脹率の小さい素材であり寸法安定性および高温加熱処理における作業性に優れ、また、ガラス中にアルカリ成分を含まない無アルカリガラスであるため、アクティブマトリックス方式によるカラー液晶表示装置用のカラーフィルタに適している。本発明において、透明基板は通常透明なものを用いるが、反射性の基板や白色に着色した基板でも用いることは可能である。また、透明基板は、必要に応じてアルカリ溶出防止用やガスバリア性付与その他の目的の表面処理を施したものを用いてもよい。

#### 【0086】

##### （撥インク性凸部）

本発明の第1実施態様においては、図2に示すように、画素部4の間に撥インク性凸部5を形成してもよい。このような撥インク性凸部の組成は、撥インク性を有する樹脂組成物であれば、特に限定されるものではない。また、特に透明である必要はなく、着色されたものであってもよい。例えば、ブラックマトリックス（遮光部）に用いられる樹脂材料であって、黒色の材料を混入しない材料等を用いることができる。具体的には、ポリアクリルアミド、ポリビニルアルコール、ゼラチン、カゼイン、セルロース等の水性樹脂を1種または2種以上混合した組成物や、O/Wエマルジョン型の樹脂組成物、例えば、反応性シリコーンをエマルジョン化したもの等を挙げることができる。本発明においては、取扱性およ

び硬化が容易である点等の理由から、光硬化性樹脂が好適に用いられる。また、この撥インク性凸部は、撥インク性が強いほど好ましいので、その表面をシリコン化合物や含フッ素化合物等の撥インク処理剤で処理したものでもよい。

## 【0087】

上記第1実施態様における撥インク性凸部の高さは、上述したようにインクジェット法により着色する際に、インクの混色防止等のために設けられるものであることからある程度高いことが好ましいが、カラーフィルタとした場合の全体の平坦性を考慮すると、画素部の厚さに近い厚さであることが好ましい。具体的には、吹き付けるインクの堆積量によっても異なるが、通常は0.1～2  $\mu\text{m}$ の範囲内であることが好ましい。

## 【0088】

## (保護層)

図1および図2においては図示されていないが、カラーフィルタ1の表面に必要な応じて保護層を形成してもよい。この保護層は、カラーフィルタを平坦化するとともに、画素部、あるいは、画素部と光触媒含有層に含有される成分の液晶層への溶出を防止するために設けられるものである。

## 【0089】

保護層の厚みは、使用される材料の光透過率、カラーフィルタの表面状態等を考慮して設定することができ、例えば、0.1～2.0  $\mu\text{m}$ の範囲で設定することができる。保護層は、例えば、公知の透明感光性樹脂、二液硬化型透明樹脂等の中から、透明保護層として要求される光透過率等を有するものを用いて形成することができる。

## 【0090】

2. 第2実施態様について

本発明の第2実施態様は、透明基板上に画素部が形成されており、この画素部の境界部分に濡れ性可変層が設けられているカラーフィルタであり、濡れ性可変層により、画素部が位置決めされて形成されたカラーフィルタの他の例である。

## 【0091】

図3は、第2実施態様の一例を示すものである。このカラーフィルタ1は、透

明基板 2 と、この透明基板 2 上に設けられた画素部 4 と、この画素部 4 の間に設けられた濡れ性可変層 3 とを有するものであり、必要に応じて図示略の保護層を画素部 4 および濡れ性可変層 3 上に形成してもよい。

【0092】

この実施態様の特徴は、透明基板 2 上に形成された画素部 4 の境界部分にのみ濡れ性可変層 3 が形成されており、画素部 4 が直に透明板 2 上に形成されている点にある。このように、第 2 実施態様においては、画素部 4 の境界部分にのみ濡れ性可変層 3 が形成されているので、濡れ性可変層 3 に刺激を加えて濡れ性を変化させる際に、その刺激を全面にわたって加えればよく、パターン状に刺激を加える必要性がない。したがって、濡れ性可変層形成後の工程を簡略化することができる等の効果を有するものである。

【0093】

この実施態様においては、上述したように透明基板 2 上に直に画素部 4 が形成されているので、透明基板 2 上は親インク性であることが好ましい。特に濡れ性可変層 3 をパターン状に形成した後、その間の画素部形成部に画素部 4 を形成する場合は、濡れ性が変化する前の撥インク性領域である濡れ性可変層 3 に対して透明基板 2 上は親インク性領域としておくことが、画素部 4 の形成上好ましい。したがって、第 2 実施態様においては、透明基板 2 上の濡れ性が、表面張力 40 dyne/cm の液体との接触角として 10 度未満であることが好ましく、さらに好ましくは 5 度以下、特に好ましくは 1 度以下であることである。

【0094】

このように、表面が親インク性領域である透明基板としては、親インク性の材料で形成したもの、材料の表面を親インク性となるように表面処理したもの、透明基板上に親インク性の層を形成したもの等があるが、本実施態様においては特に限定されるものではない。

【0095】

材料の表面を親インク性となるように表面処理した例としては、アルゴンや水などを利用したプラズマ処理による親インク性表面処理が挙げられ、透明基板上に設ける親インク性の層としては、例えばテトラエトキシシランのゾルゲル法に



よるシリカ膜等を挙げることができる。

【0096】

この実施態様で用いられる透明基板 2 以外の材料、すなわち濡れ性可変層 3、画素部 4、および保護層の材料等に関しては、上記第 1 実施態様のものと同様であるので、ここでの説明を省略する。

【0097】

#### B. カラーフィルタの製造法について

次に、本発明のカラーフィルタの製造法について、以下の実施態様を用いて説明する。

【0098】

##### 1. 第 3 実施態様について

本発明の第 3 実施態様は、上記本発明における第 1 実施態様であるカラーフィルタを製造するための製造法であり、

(1) 透明基板上にエネルギー照射により照射部分の濡れ性が液体との接触角が低下する方向に変化する光触媒含有層を設ける工程と、

(2) 前記透明基板上に設けられた光触媒含有層上の画素部を形成する部位である画素部形成部に、エネルギーをパターン照射して画素部用露光部を形成する工程と、

(3) この画素部用露光部にインクジェット方式で着色し、画素部を形成する工程と

を有するものである。

【0099】

(各工程の説明)

図 4 は、本発明の第 3 実施態様を説明するためのものである。この例においては、図 4 (A) に示すように、まず、透明基板 2 上に光触媒含有層 6 を形成する。この光触媒含有層 6 の形成は、上述したような光触媒とバインダとを必要に応じて他の添加剤とともに溶剤中に分散して塗布液を調製し、この塗布液を塗布した後、加水分解、重縮合反応を進行させてバインダ中に光触媒を強固に固定することにより形成される。使用する溶剤としては、エタノール、イソプロパノール

ル等のアルコール系の有機溶剤が好ましく、塗布はスピンコート、スプレーコート、ディップコート、ロールコート、ビードコート等の公知の塗布方法により行うことかできる。

【0 1 0 0】

次に、光触媒含有層 6 上の画素部形成部にフォトマスク 7 を用いてエネルギーをパターン照射し、画素部用露光部 8 を形成する。この画素部用露光部 8 は、光触媒含有層 6 内の光触媒の作用により液体との接触角を低くした部位であり、親インク性領域を形成するものである（図 4（B））。

【0 1 0 1】

そして、インクジェット装置 9 により、露光により親インク性領域となった画素部用露光部 8 内にインク 1 0 を噴射して、それぞれ赤、緑、および青に着色する（図 4（C））。この場合、画素部用露光部 8 内は上述したように露光により液体との接触角の小さい親インク性領域となっているため、インクジェット装置 9 から噴出されたインク 1 0 は、画素部用露光部 8 内に均一に広がる。

【0 1 0 2】

本発明に用いられるインクジェット装置としては、特に限定されるものではないが、帯電したインクを連続的に噴射し磁場によって制御する方法、圧電素子を用いて間欠的にインクを噴射する方法、インクを加熱しその発泡を利用して間欠的に噴射する方法等の各種の方法を用いたインクジェット装置を用いることができる。

【0 1 0 3】

このようにして画素部用露光部 8 内に付着したインクを固化させることにより画素部 4 が形成される（図 4（D））。本発明において、インクの固化は用いるインクの種類により種々の方法により行われる。例えば、水溶性のインクであれば加熱等することにより水を除去して固化が行われる。

【0 1 0 4】

このインクの固化工程を考慮すると、本発明に用いられるインクの種類としては、インクが UV 硬化性インクであることが好ましい。これは、UV 硬化性インクであれば UV を照射することにより、素早くインクを固化することができるの

で、カラーフィルタの製造時間を短縮することができるからである。

【0 1 0 5】

上述したように、画素部用露光部 8 内のインクは均一に広がっているため、このようなインクを固化して画素部 4 を形成した場合、色抜けや色むらのないカラーフィルタを形成することができる。

【0 1 0 6】

(画素部形成方法の他の例について)

上述した例においては、画素部 4 を一回のエネルギーの照射と露光部へのインクの付着で形成してもよいが、上記第 3 実施態様では、インクの付着に際してエネルギーが照射された親インク性領域である画素部用露光部間の距離が短い。したがって、画素部の形成に際してインクが混ざる等の問題が生じる可能性がある。このような問題を回避する方法として、以下の図 5 に示すようなエネルギー照射および画素部の形成を少なくとも 2 回に分けて行う方法を挙げることができる。

【0 1 0 7】

この方法においては、まず、上記第 3 実施態様と同様に透明基板 2 上に光触媒含有層 6 を形成する(図 5 (A))。次いで、同様にフォトマスクを用いてエネルギーを照射するのであるが、上述した例では全ての画素部に対応する画素部用露光部を形成するようにフォトマスクが設計されるが、この例においては、画素部が一つおきに形成されるようにフォトマスク 7' が設計され、このフォトマスク 7' を用いて光触媒含有層 6 に第 1 画素部用露光部 1 1 を形成する(図 5 (B))。そして、インクジェット装置 9 により、エネルギー照射により親インク性領域となった第 1 画素部用露光部 1 1 内にインク 1 0 を噴射して着色し、これを硬化させて第 1 画素部 1 2 とする(図 5 (C))。このエネルギー照射およびインクジェット装置を用いた画素部への着色は、フォトマスク 7' の形状を除いて第 1 の例と同様にして行われる。

【0 1 0 8】

なお、ここで形成された第 1 画素部 1 2 は、この画素部上に 2 回目のインクジェット装置によるインクの着色を防止するため、画素部自体が撥インク性である

ことが好ましく、またその表面をシリコン化合物や含フッ素化合物等の撥インク処理剤で処理するようにしてもよい。

#### 【0109】

この第1画素部12が形成された透明基板2を図6(A)に示す。例えば、赤(R)、緑(G)、および青(B)の3色の画素部を形成する場合、図6(A)に示すように、左から1番目の赤の画素部(R1)が形成され、次に1番目の緑の画素部(G1)をとばして1番目の青の画素部(B1)が形成され、次に2番目の赤の画素部(R2)をとばして2番目の緑の画素部(G2)が形成されている。このように一つおきにまず第1画素部12が形成される。この際用いるフォトマスク7の例を図7(A-1)もしくは(B-1)に示す。

#### 【0110】

次いで、この第1画素部12が形成された光触媒含有層6上に、全面にわたってエネルギーを再度照射する。なお、このようにエネルギーを全面にわたって照射してもよいし、再度フォトマスクを用いてエネルギーをパターン照射してもよい。このような2回目のエネルギーのパターン照射のためのフォトマスクは、上記第1画素部12の間に第2画素部用露光部13を形成するように設計されており、例えば図7(A-2)もしくは(B-2)に示すようなフォトマスクが用いられる。

#### 【0111】

このように全面にわたってエネルギー照射をすることにより第1画素部用露光部11以外の部分もエネルギー照射され、親インク性領域となる(図5(D))。

#### 【0112】

そして、インクジェット装置9により、この親インク性領域にインク10を噴射して着色し、これを硬化させて第2画素部14とする。この第2画素部14は、図面では第1画素部と距離をおいて形成されているように描かれているが、実際には第1画素部12の間を埋めるように形成される。この露光およびインクジェット装置を用いた画素部への着色も、上述した例と同様に行われる。

#### 【0113】

このようにして第2画素部も形成された状態を図6（B）に示す。第1画素部12の間を埋めるように第2画素部14を形成することにより、左から赤（R）、緑（G）、青（B）順に並んだ3色の画素部が形成される。

【0114】

そして、最後にこの画素部上に保護層を形成することによりカラーフィルタが形成される。このように画素部の形成を2回に分けて行うのは、以下の理由により好ましいといえる。

【0115】

上述した例のように、透明基板上に遮光部が形成されていない状態で画素部を形成する場合は、遮光部を仕切として用いることができない。したがって、エネルギー照射により親インク性領域とした画素部用露光部をインクジェット方式で着色して画素部を形成する場合、この画素部用露光部間の間隔が狭い場合、すなわちエネルギー照射されていない撥インク性領域の幅が狭い場合は、画素部形成に際してこの撥インク性領域を越えて隣り合う画素部のインクが混合する可能性が生じる。したがって、画素部形成に際して、画素部同士がなるべく離れた状態で形成することが望ましい。上述した画素部の形成方法においては、第1画素部12を形成する際に、画素部を一つおきに形成するようにエネルギーのパターン照射を行っているため、一回目に形成する隣り合う画素部同士を離れた状態とすることができる。このように、間に比較的広い撥インク性領域を有する状態で第1画素部用露光部11を形成することが可能であるので、インクジェット装置9で着色する際に、隣り合う画素部のインク10が混じり合うという不都合が生じる可能性がなくなる。次いで、第1画素部12間に再度エネルギーを全面照射もしくはパターン照射して、その間を親インク性領域とし、ここにインクジェット装置9により着色することにより、インク10が混じりあうことがなく、色むら等の不具合の無いカラーフィルタを形成することができるのである。

【0116】

さらに、この方法によれば、各画素部間の距離を少なくするもしくは無くすることも可能であるので、平滑性に優れた着色層（画素部の集合体）を形成することができる。なお、画素部を連続して設ける必要がある場合は、このような方法を

用いる必要がある。

【0117】

上記画素部の形成方法において、2回目のエネルギー照射をパターン照射とする場合に用いられるフォトマスクは、図7（B-2）に示すように、第1画素部が形成された領域全体を露光して第1画素部12間の全ての撥インク性領域を親インク性領域とするものであってもよいし、図7（A-2）に示すような、第1画素部の所定の部位を露光して第2画素部とするものであってもよい。

【0118】

2回目のエネルギー照射に際して、全面に照射するか、図7（B-2）に示すようなフォトマスクを用いて照射した場合、得られる画素部は、図6（B）に示すように、各画素部間に空隙が無く連続して形成されたものとなる。また図7（A-2）に示すようなフォトマスクを用いた場合は、画素部間に撥インク性領域を残すことも可能であるので、図5（E）に示すような画素部間に空隙があるカラーフィルタを形成することができる。本発明においては、いずれの方法であってもよく、また得られるカラーフィルタはいずれのタイプであってもよい。

【0119】

なお、上述した方法では、一回目で形成する画素部6は一つおきとしたが、本発明はこれに限定されるものではなく、最初に形成される画素部が隣接しないようにするのであれば、例えば千鳥状等、カラーフィルタの画素部の形状によって変更してもよい。また、上述した説明では、2回に分けて画素部を形成するようにしたが、必要であれば、3回もしくはそれ以上の回数で画素部を形成するようにしてもよい。

【0120】

（撥インク性凸部の形成方法について）

本発明においては、画素部を形成する前に、撥インク性凸部を形成してもよい。これは、例えばこの撥インク性凸部を画素部が形成される画素部領域の周囲に形成した場合は、カラーフィルタの周囲部分でインクが流れ出てしまい正確に画素部を形成することができないといった不具合を防止することが可能となるからである。

## 【0121】

このような撥インク性凸部は、上記画素部用露光部を形成する前に、撥インク性凸部を形成するための凸部用露光部を形成し、この凸部用露光部に樹脂組成物を用いて撥インク性凸部を形成することにより形成される。このような凸部用露光部を形成するためのフォトマスクとしては、例えば図7（C-1）や（D-1）に示すようなものを挙げることができる。これらのフォトマスクを用いて、光触媒含有層上を露光することにより、まず凸部用露光部を形成する。この凸部用露光部は、上述した図7（C-1）のフォトマスクを用いた場合は、画素部が形成される領域の上端辺と下端辺部分に凸部用露光部が形成され、（D-1）に示されるフォトマスクを用いた場合は画素部が形成される領域を囲うように凸部用露光部が形成される。次いで、この凸部用露光部に、樹脂組成物を付着させ硬化させることにより、撥インク性凸部を形成することができる。

## 【0122】

このような撥インク性凸部を形成した後、上述した画素部の形成方法（例えば図7（C-2）もしくは（D-2）に示すフォトマスクを用いて第1画素部を形成し、次いで（A-2）もしくは（B-2）に示すフォトマスクにより、もしくは全面へのエネルギー照射により第2画素部を形成する。）により、画素部を形成し、カラーフィルタを形成する。

## 【0123】

本発明において、上記撥インク性凸部が設けられる領域は、上述した画素部領域上下端辺部や画素部領域周囲に形成されてもよいが、上記撥インク性凸部を、上記画素部の間に形成するようにしてもよい。

## 【0124】

このような撥インク性凸部を形成する工程について、図8を用いて説明する。上述した図4に示す第3実施態様と同様にして、透明基板2を覆うように光触媒含有層6が形成された部材を調製し（図8（A））、撥インク性凸部用マスク15を介してエネルギーを照射する。このように、撥インク性凸部用マスクを介してエネルギーをパターン照射することにより、画素部の境界部分上の光触媒含有層6に撥インク性凸部用露光部16が形成される（図8（B））。

## 【0125】

この撥インク性凸部用露光部 16 に、インクジェット装置 9 により UV 硬化性樹脂モノマー等の撥インク性凸部用インク 17 を付着させる（図 8（C））。なお、この撥インク性凸部用インクの塗布方法は、インクジェット装置による方法に限られるものでなく、例えばディップコート等他の方法を用いることもできる。

## 【0126】

そして、UV 照射等により撥インク性凸部用インク 17 を硬化させることにより、光触媒含有層 6 表面に撥インク性凸部 5 が形成される（図 8（C））。

## 【0127】

このようにして光触媒含有層 6 上に撥インク性凸部 5 が形成された部材に、光触媒含有層 6 側からエネルギーを全面に照射、もしくはパターン照射することにより、撥インク性凸部 5 が形成された部位以外の全ての部分、もしくは画素部形成部のみが露光されて、画素部用露光部となり（図 8（D））、その後は上述した方法と同様にして、この部分にインクジェット装置 9 を用いてインク 10 を付着させ、硬化させることにより画素部 4 が形成され、撥インク性凸部 5 が設けられたカラーフィルタ 1 を製造することができる（図 8（E））。

## 【0128】

この方法では、画素部形成部間の光触媒含有層にエネルギーをパターン照射して撥インク性凸部用露光を設けるので、任意の幅で撥インク性凸部を形成することができる。したがって、ここに撥インク性凸部用インクを塗布することにより、任意の幅の撥インク性凸部を形成することができる。よって、撥インク性凸部用マスク 15 の幅を調整することにより、画素部間の幅を調整することが可能である。

## 【0129】

なお、本実施態様では、撥インク性凸部を光触媒含有層の濡れ性の変化により形成しているが、本発明においてはこれに限定されるものではなく、例えばフォトリソ法等により撥インク性凸部を設けたものであってもよい。

## 【0130】



## (照射するエネルギーについて)

本発明においては、光触媒含有層に照射するエネルギーとしては、紫外光を含む光を用いることができる。このような紫外光を含む光源としては、例えば、水銀ランプ、メタルハライドランプ、キセノンランプ等を挙げることができる。この露光に用いる光の波長は400nm以下の範囲、好ましくは380nm以下の範囲から設定することができ、また、露光に際しての光の照射量は、露光された部位が光触媒の作用により親インク性を発現するのに必要な照射量とすることができる。

## 【0131】

エネルギーの照射際してパターン照射が必要な場合は、上述したような光源を用い、フォトマスクを介したパターン照射により行うことができるが、他の方法として、エキシマ、YAG等のレーザーを用いてパターン状に描画照射する方法を用いることも可能である。しかしながら、このような方法は、装置が高価、取り扱いが困難、さらには連続出力ができない等の問題を有する場合がある。

## 【0132】

したがって、本発明においては、光触媒含有層に対し、光触媒反応開始エネルギーを加え、この光触媒反応開始エネルギーが加えられた領域内に反応速度増加エネルギーをパターン状に加えることにより親インク性領域のパターンを形成するようにしてもよい。このようなエネルギーの照射方法を用いてパターンを形成することにより、パターン形成に際して、赤外線レーザー等の比較的安価で取り扱いが容易である反応速度増加エネルギーを用いることができ、これにより上述したような問題が生じないからである。

## 【0133】

このようなエネルギーを加えることにより濡れ性の変化した親インク性領域のパターンが形成できるのは、以下の理由による。すなわち、まずパターンを形成する領域に対して光触媒反応開始エネルギーを加えることにより、光触媒含有層に対する光触媒の触媒反応を開始させる。そして、この光触媒反応開始エネルギーが加えられた領域内に、反応速度増加エネルギーを加える。このように反応速度増加エネルギーを加えることにより、既に光触媒反応開始エネルギーが加えら

れ、光触媒の触媒作用により反応が開始されている光触媒含有層内の反応が、急激に促進される。そして所定の時間、反応速度増加エネルギーを加えることにより、特性変化層内の特性の変化を所望の範囲まで変化させ、反応速度増加エネルギーが加えられたパターンを濡れ性の変化した親インク性領域のパターンとすることができるのである。

#### 【0134】

##### a. 光触媒反応開始エネルギーについて

このエネルギー照射方法に用いられる光触媒反応開始エネルギーとは、光触媒が光触媒含有層中の化合物に対して、その特性を変化させるための触媒反応を開始させるエネルギーをいう。

#### 【0135】

ここで加える光触媒反応開始エネルギーの量は、光触媒含有層中の濡れ性の変化を急激に生じない程度の量である。加えられる光触媒反応開始エネルギーの量が少ない場合は、反応速度増加エネルギーを加えてパターンを形成する際の感度が低下するため好ましくなく、またこの量が多すぎると、光触媒反応開始エネルギーを加えた光触媒含有層の特性の変化の度合いが大きくなりすぎて、反応速度増加エネルギーを加えた領域との差異が不明確となってしまうため好ましくない。この加えるエネルギーの量に関しては、予めエネルギーを加える量と光触媒含有層中の濡れ性の変化量との予備実験等を行うことにより決定される。

#### 【0136】

この方法における光触媒反応開始エネルギーとしては、光触媒反応を開始させることができるエネルギーであれば特に限定されるものではないが、中でも光であることが好ましい。

#### 【0137】

本発明において用いられる光触媒は、そのバンドギャップによって触媒反応を開始する光の波長が異なる。例えば、硫化カドニウムであれば496nm、また酸化鉄であれば539nmの可視光であり、二酸化チタンであれば388nmの紫外光である。したがって、光であれば可視光であれ紫外光であれ本発明で用いることができる。しかしながら、上述したようにバンドギャップエネルギーが高

いたため光触媒として有効であり、かつ化学的にも安定で毒性もなく、入手も容易といった理由から光触媒としては二酸化チタンが好適に用いられる関係上、この二酸化チタンの触媒反応を開始させる紫外光を含む光であることが好ましい。具体的には、400nm以下の範囲、好ましくは380nm以下の範囲の紫外光が含まれることが好ましい。

#### 【0138】

このような紫外光を含む光の光源としては、水銀ランプ、メタルハライドランプ、キセノンランプ、エキシマランプ等の種々の紫外線光源を挙げることができる。

#### 【0139】

本発明においては、この光触媒反応開始エネルギーが加えられる範囲は、光触媒含有層の一部であってもよく、例えばこの光触媒反応開始エネルギーをパターン状に加え、さらに後述する反応速度増加エネルギーもパターン状に加えることにより、濡れ性が変化した親インク性領域のパターンを形成することも可能であるが、工程の簡略化、単純化等の理由から、この光触媒反応開始エネルギーをパターンを形成する領域全面にわたって加えることが好ましく、このように全面にわたって光触媒反応開始エネルギーが加えられた領域に反応速度増加エネルギーをパターン状に加えることにより、光触媒含有層上に親インク性領域のパターンを形成するようにすることが好ましい。

#### 【0140】

##### b. 反応速度増加エネルギーについて

次に、この方法に用いられる反応速度増加エネルギーについて説明する。この方法に用いられる反応速度増加エネルギーとは、上記光触媒反応開始エネルギーによって開始された光触媒含有層の濡れ性を変化させる反応の反応速度を増加させるためのエネルギーをいう。本発明においては、このような作用を有するエネルギーであればいかなるエネルギーであっても用いることができるが、中でも熱エネルギーを用いることが好ましい。

#### 【0141】

このような熱エネルギーをパターン状に光触媒含有層に加える方法としては、

光触媒含有層上に熱によるパターンが形成できる方法であれば特に限定されるものではないが、赤外線レーザーによる方法や感熱ヘッドによる方法等を挙げることができる。このような赤外線レーザーとしては、例えば指向性が強く、照射距離が長いという利点を有する赤外線 YAG レーザ (1064 nm) や、比較的安価であるという利点を有するダイオードレーザー (LED; 830 nm、1064 nm、1100 nm) 等の他、半導体レーザー、He-Ne レーザ、炭酸ガスレーザー等を挙げることができる。

#### 【0142】

この方法においては、上述した光触媒反応開始エネルギーを加えることにより、光触媒を活性化させて光触媒含有層内の触媒反応による濡れ性の変化を開始させ、この濡れ性の変化が生じた部分に反応速度増加エネルギーを加えてその部分の触媒反応を促進させることにより、反応速度増加エネルギーが加えられた領域と、加えられなかった領域との反応速度の差により、親インク性領域のパターンを形成することができる。

#### 【0143】

### 2. 第4実施態様について

本発明の第4実施態様は、上記本発明における第2実施態様であるカラーフィルタを製造するための製造法であり、

#### 【0144】

(1) 透明基板上にエネルギー照射により照射部分の濡れ性が液体との接触角が低下する方向に変化する光触媒含有層を、画素部が形成される部位である画素部形成部の境界部分に設ける工程と、

(2) 前記透明基板上の画素部形成部に画素部を形成する工程とを含むことを特徴とするカラーフィルタの製造法。

を有するものである。

#### 【0145】

この方法について、図9を用いて説明する。まず、透明基板2上の画素部が形成される画素部形成部の境界部分のみに光触媒含有層6がパターン状に形成される(図9(A))。このように光触媒含有層をパターン状に形成する方法として

は、例えば感光性のゾルゲル溶液を用いて、フォトリソ法により形成する方法や、印刷による方法等を挙げることができる。

#### 【0146】

このようにして形成した光触媒含有層6が形成された透明基板2の、光触媒含有層6が形成されていない部分（画素部形成部）に、インクジェット装置9を用いてインク10を付着させる（図9（B））。この際、透明基板2の表面の濡れ性は、光触媒含有層6表面の濡れ性に比較して、親インク性とされている。したがって、画素部6を形成する際に、撥インク性を示す光触媒含有層上にインク10は付着せずに、透明基板2上の画素部形成部にのみ付着して画素部が形成される。そして、付着させたインクを硬化させることにより、画素部4が光触媒含有層6間に形成される（図9（C））。

#### 【0147】

このように、画素部4が形成された後、画素部4が形成された側にエネルギーを照射することにより（図13（D））、光触媒含有層6が親インク性となることから、必要に応じて設けられる図示略の保護層の形成が容易となる。

#### 【0148】

本実施態様においては、インク10が直接透明基板2上に付着するので、上述したように透明基板2上は親インク性領域であることが好ましく、具体的には、表面張力40 dyne/cmの液体との接触角として10度未満であることが好ましく、さらに好ましくは、表面張力40 dyne/cmの液体との接触角として5度以下、特に好ましくは1度以下であることである。このように、透明基板2上を親インク性領域とすることにより、インク14が透明基板上に均一に行き渡り、色むら等の不具合が生じないからである。

#### 【0149】

この実施態様において、照射されるエネルギーや、インクジェット装置、各種インクに関しては、先に説明した第3実施態様と同様であるので、ここでは説明を省略する。

#### 【0150】

### C. カラー液晶パネルについて

このようにして得られたカラーフィルタと、このカラーフィルタに対向し、かつブラックマトリックス（遮光部）を有する対向基板とを組み合わせ、この間に液晶化合物を封入することによりカラー液晶パネルが形成される。このようにして得られるカラー液晶パネルは、本発明のカラーフィルタが有する利点、すなわち、色抜けや色落ちが無く、コスト的に有利であるという利点を有するものである。

#### 【0151】

なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではない。上記実施形態は、例示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであっても本発明の技術的範囲に包含される。

#### 【0152】

##### 【実施例】

以下、本発明について、実施例を通じてさらに詳述する。

#### 【0153】

##### 【実施例1】

##### 1. 光触媒含有層の形成

イソプロピルアルコール30gとフルオロアルキルシランが主成分であるMF-160E（トーケムプロダクツ（株）製）0.4gとトリメトキシメチルシラン（東芝シリコン（株）製、TSL8113）3gと、光触媒である酸化チタン水分散体であるST-K01（石原産業（株）製）20gとを混合し、100℃で20分間攪拌した。これをイソプロピルアルコールにより3倍に希釈し光触媒含有層用組成物とした。

#### 【0154】

上記組成物をソーダガラス製の透明基板上にスピンコーターにより塗布し、150℃で10分間の乾燥処理を行うことにより、透明な光触媒含有層（厚み0.2μm）を形成した。

#### 【0155】

##### 2. 露光による親インク性領域の形成の確認

この光触媒含有層にマスクを介して水銀灯（波長 365 nm）により  $70 \text{ mW} / \text{cm}^2$  の照度で 50 秒間パターン露光を行い、露光部を形成し、非露光部及び露光部と液体との接触角を測定した。非露光部においては、表面張力  $30 \text{ dyne/cm}$  の液体（純正化学株式会社製、エチレングリコールモノエチルエーテル）との接触角を接触角測定器（協和界面科学（株）製 CA-Z 型）を用いて測定（マイクロシリンジから液滴を滴下して 30 秒後）した結果、30 度であった。また露光部では、表面張力  $50 \text{ dyne/cm}$  の液体（純正化学株式会社製、ぬれ指数標準液 No. 50）との接触角を同様にして測定した結果、7 度であった。このように、露光部が親インク性領域となり、露光部と非露光部との濡れ性の相違によるパターン形成が可能なが確認された。

【0156】

### 3. 第 1 画素部の形成

次に、上記と同様にして同様の透明基板上に光触媒含有層を形成した。（図 5（A）に相当）この光触媒含有層を、図 7（B-1）に示す開口パターンを設けたフォトマスクを介して水銀灯（波長 365 nm）により露光（ $70 \text{ mW} / \text{cm}^2$  の照度で 50 秒間）して、第 1 画素部用露光部を親インク性領域（表面張力  $50 \text{ dyne/cm}$  の液体との接触角に換算して 7 度以下）とした（図 5（B）に相当）。

【0157】

この第 1 画素部に対して、インクジェット装置を用いて、顔料 5 重量部、溶剤 20 重量部、重合開始剤 5 重量部、UV 硬化樹脂 70 重量部を含む RGB 各色の UV 硬化型多官能アクリレートモノマーインクを用いて、対応する色に着色し、これに UV 処理を行い硬化させ、第 1 画素部を形成した（図 5（C）、図 6（A））。ここで、赤色、緑色、および青色の各インクについて、溶剤としてはポリエチレングリコールモノメチルエチルアセテート、重合開始剤としてはイルガキュア 369（商品名、チバ・スペシャルティ・ケミカルズ（株）製）、UV 硬化樹脂としては DPHA（ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート（日本化薬（株）製）を用いた。また、顔料としては、赤色インクについては C. I. Pigment Red 177、緑色インクについては C. I. Pigment Green 36、青色インクにつ

いてはC. I. Pigment Blue 15 + C. I. Pigment Violet 23をそれぞれ用いた。

【0158】

#### 4. 第2画素部の形成

次いで、図7 (B-2) に示す開口パターンを設けたフォトマスクを介して水銀灯 (波長365nm) により露光 ( $70\text{ mW/cm}^2$  の照度で50秒間) して、第2画素部用露光部を親インク性領域 (表面張力50dyne/cmの液体との接触角に換算して7度以下) とした (図5 (D) に相当)。そして、第1画素部の形成と同様にして、第1画素部の間に第2画素部を形成した (図5 (E)、図6 (B))。

【0159】

#### 5. 保護層の形成

保護層として、2液混合型熱硬化剤 (日本合成ゴム (株) 製SS7265) をスピンコーターにより塗布し、200℃、30分間の硬化処理を施し保護層を形成し、カラーフィルタを得た。得られたカラーフィルタは、遮光部が無いにもかかわらず画素部の色ぬけや色むらのない高品質のものであった。

【0160】

#### [実施例2]

実施例1と同様にして光触媒含有層を形成した。次いで、この光触媒含有層上に撥インク性凸部を以下のようにして形成した。

【0161】

まず、UV硬化樹脂 (エステルアクリレート樹脂: 荒川化学工業社製、商品名: AQ-11) 10g、硬化開始剤 (チバスペシャリティーケミカルズ社製、商品名: イルガキュア184) 0.5g、および蒸留水1.25gを3分間攪拌混合し、撥インク性凸部用樹脂組成物を得た。

【0162】

次に、形成された光触媒含有層上に図7 (C-1) に示す開口パターンを設けたフォトマスクを介して実施例1と同様にして露光し、濡れ性を変化させて凸部用露光部を得た。そして、この凸部用露光部に上記撥インク性凸部用樹脂組成物をディップコーターにより5cm/sec. の速度で塗布した後、UV露光し、



厚さ 1.7  $\mu\text{m}$  の撥インク性凸部を形成した。

【0163】

このように撥インク性凸部が形成された光触媒含有層上に、図 7 (C-2) に示す開口パターンを設けたフォトマスクを用いる以外は実施例 1 と同様にして第 1 画素部を形成した。

【0164】

次いで、図 7 (A-2) に示すような第 1 画素部の間を露光する開口パターンを有するフォトマスクを用いる以外は実施例 1 と同様にして第 2 画素部を形成し、さらに実施例 1 と同様にして保護層を形成した。

【0165】

このようにして得られたカラーフィルタは、撥インク性凸部を有するので、カラーフィルタの周囲部分でインクが流れ出てしまい正確に画素部を形成することができないといった不具合がなく、かつ実施例 1 と同様に画素部の色ぬけや色むらのない高品質のものであった。

【0166】

【発明の効果】

本発明は、透明基板と、この透明基板上にインクジェット方式により複数色を所定のパターンで設けた画素部と、上記画素部を形成するために設けられた、濡れ性を変化させることができる濡れ性可変層とを有するカラーフィルタである。したがって、この濡れ性可変層上の濡れ性を変化させることにより、画素部を精度良く位置決めして形成することができ、色抜けや色むら等の問題点の無い高品質のカラーフィルタを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 実施態様のカラーフィルタの一例を示す概略断面図である。

【図 2】

本発明の第 1 実施態様のカラーフィルタの他の例を示す概略断面図である。

【図 3】

本発明の第 2 実施態様のカラーフィルタの一例を示す概略断面図である。

【図 4】

本発明の第 3 実施態様のカラーフィルタの製造法を説明するための工程図である。

【図 5】

本発明の第 3 実施態様のカラーフィルタの製造法の他の例を説明するための工程図である。

【図 6】

図 5 に示す製造法において、第 1 画素部および第 2 画素部を示す概略平面図である。

【図 7】

本発明のカラーフィルタの製造法に用いられるフォトマスクの例を示す概略平面図である。

【図 8】

本発明の第 3 実施態様のカラーフィルタの製造法の他の例を説明するための工程図である。

【図 9】

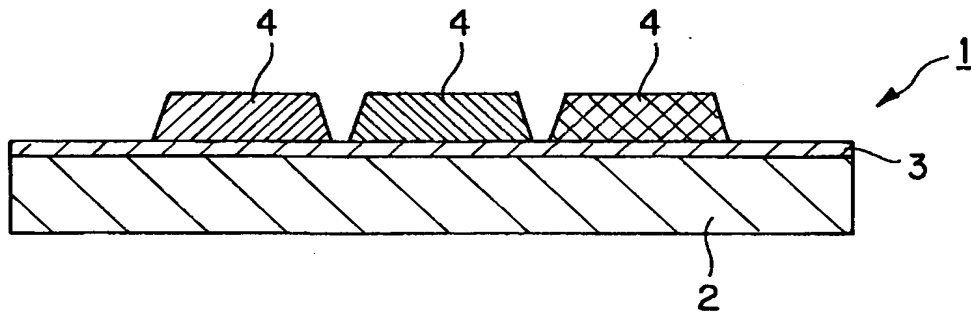
本発明の第 4 実施態様のカラーフィルタの製造法を説明するための工程図である。

【符号の説明】

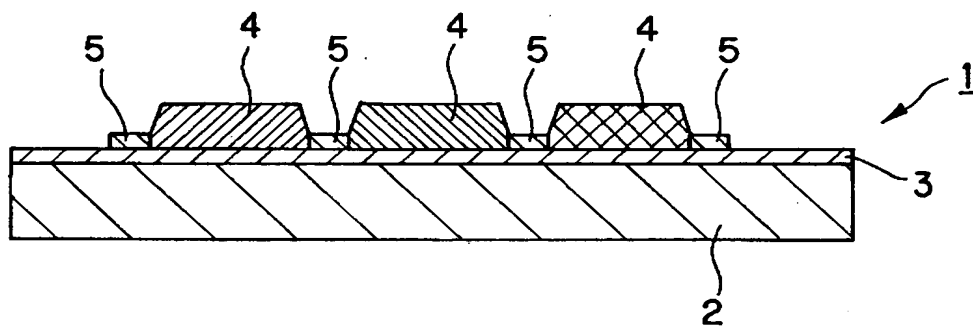
- 1 … カラーフィルタ、
- 2 … 透明基板、
- 3 … 濡れ性可変層、
- 4 … 画素部、
- 5 … 撥インク性凸部、
- 6 … 光触媒含有層。

【書類名】 図面

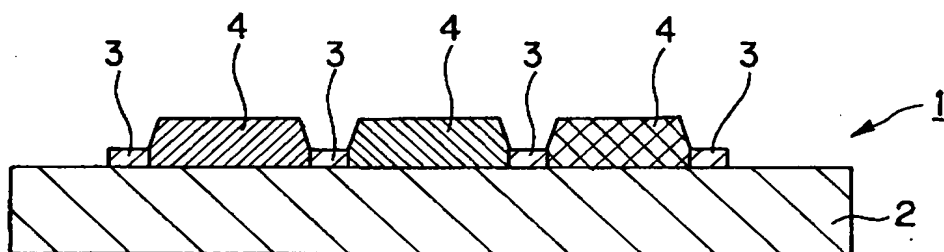
【図 1】



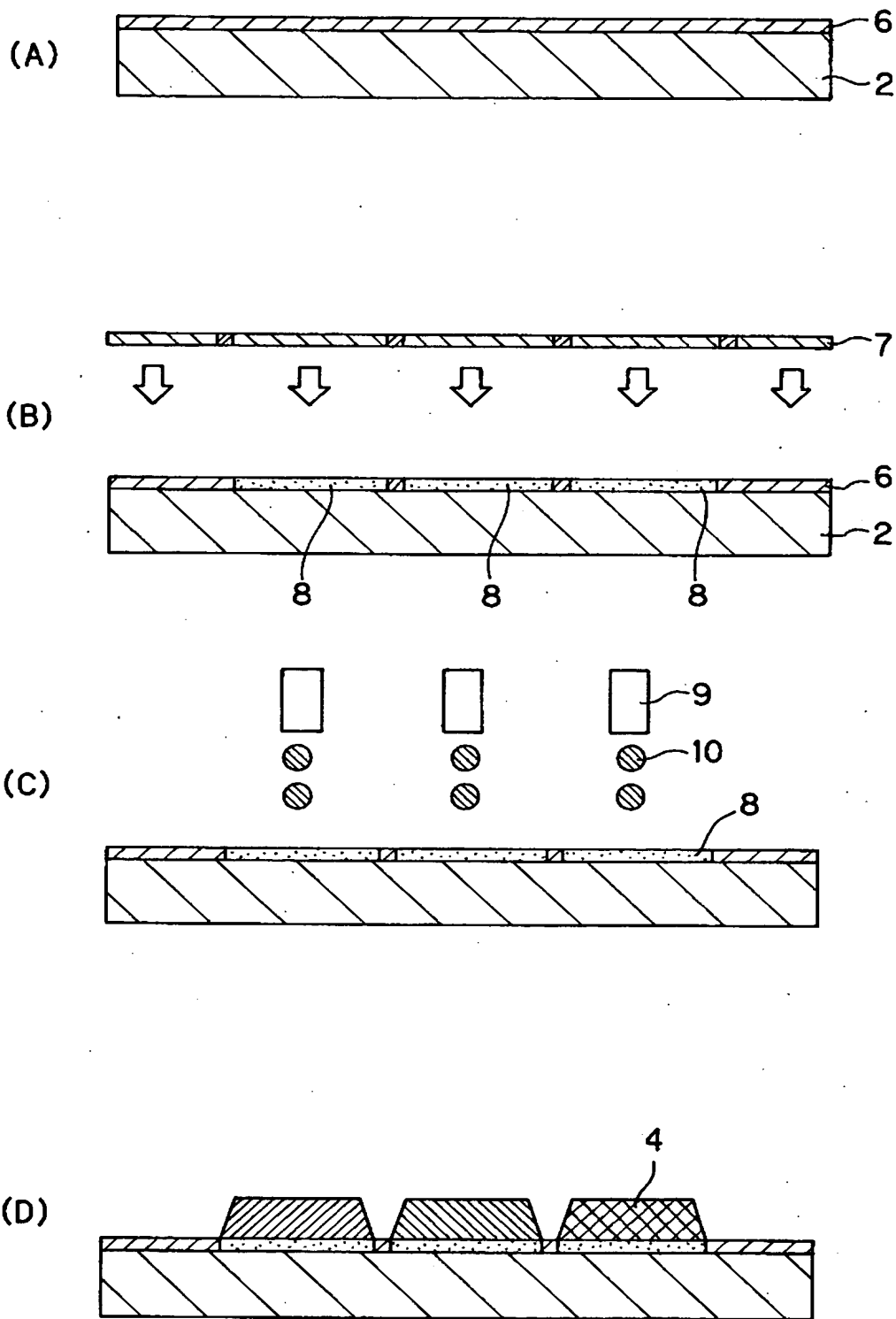
【図 2】



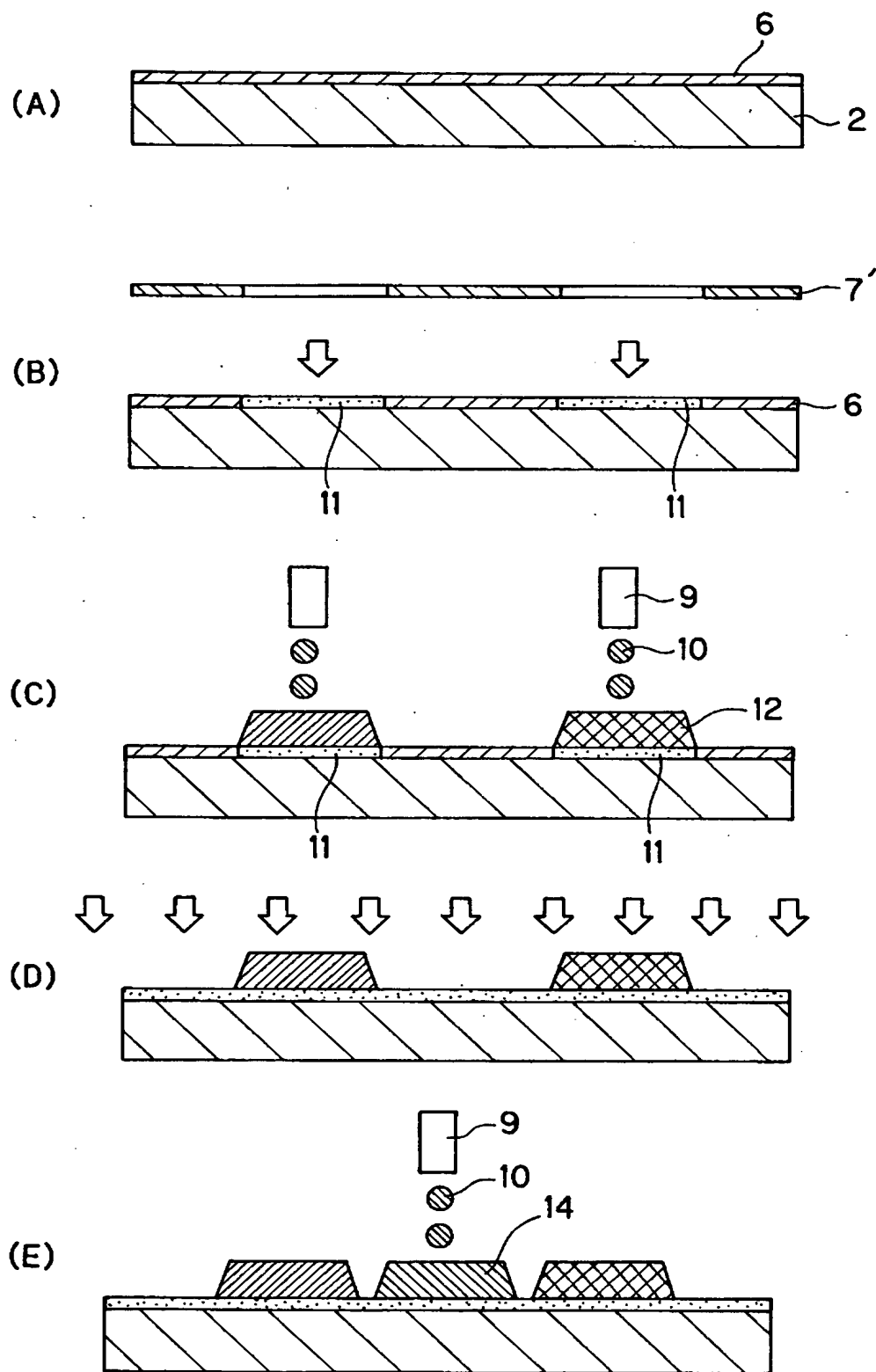
【図 3】



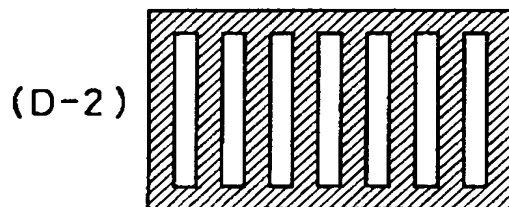
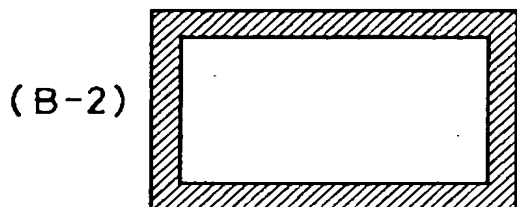
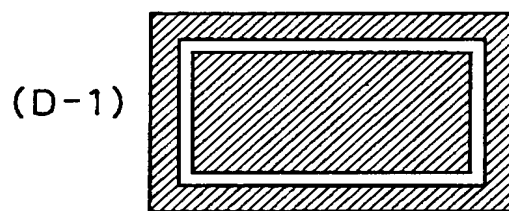
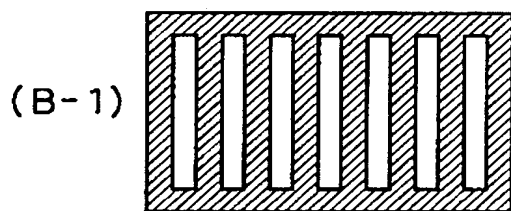
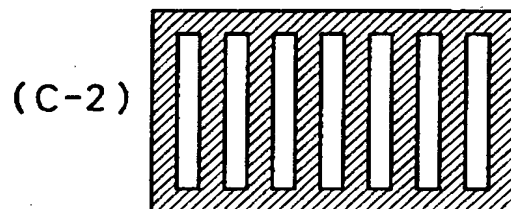
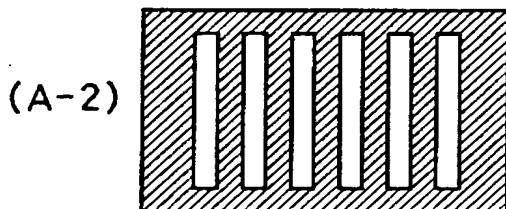
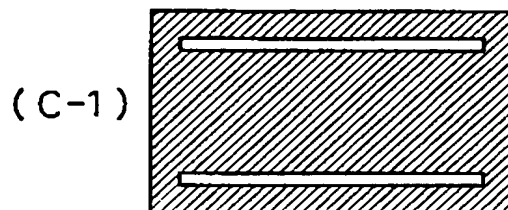
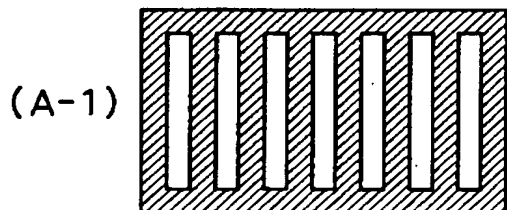
【図 4】



【图 5】

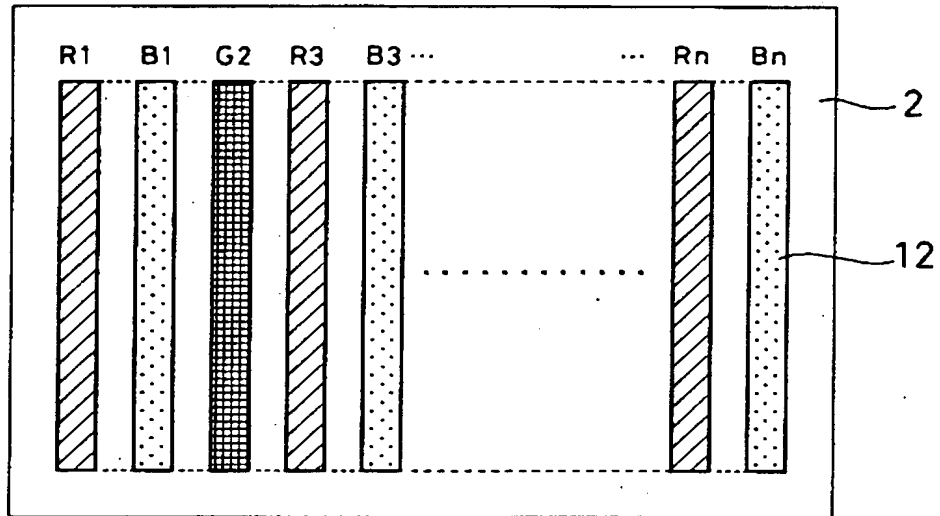


【図 6】

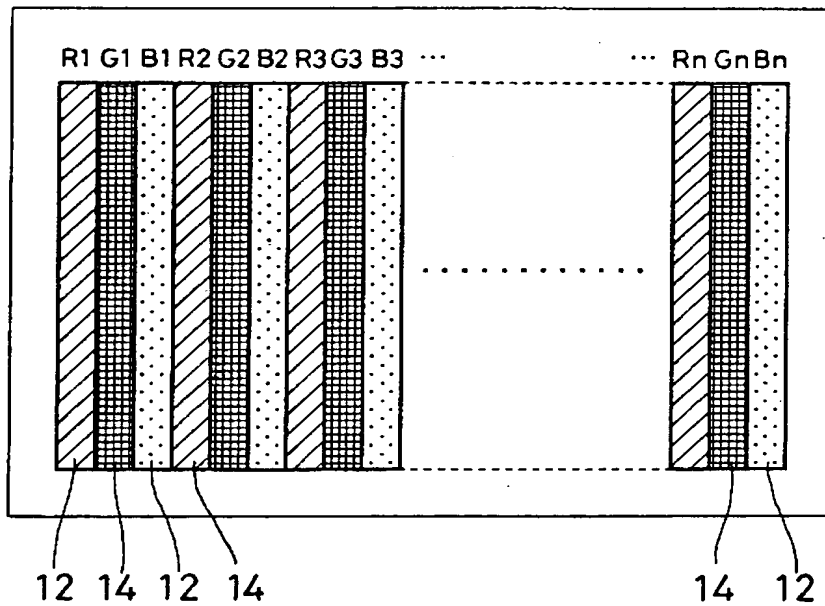


【図 7】

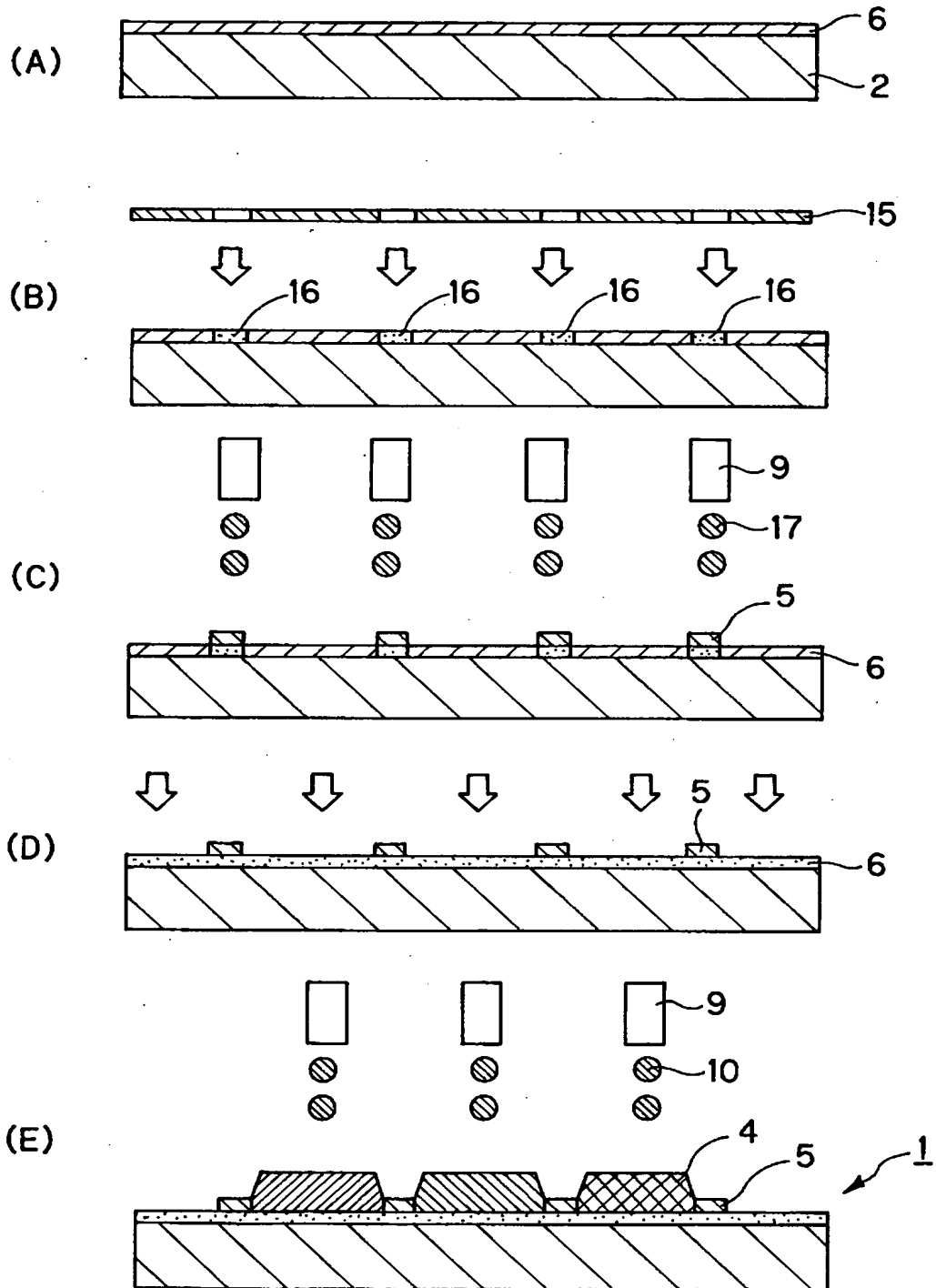
(A)



(B)

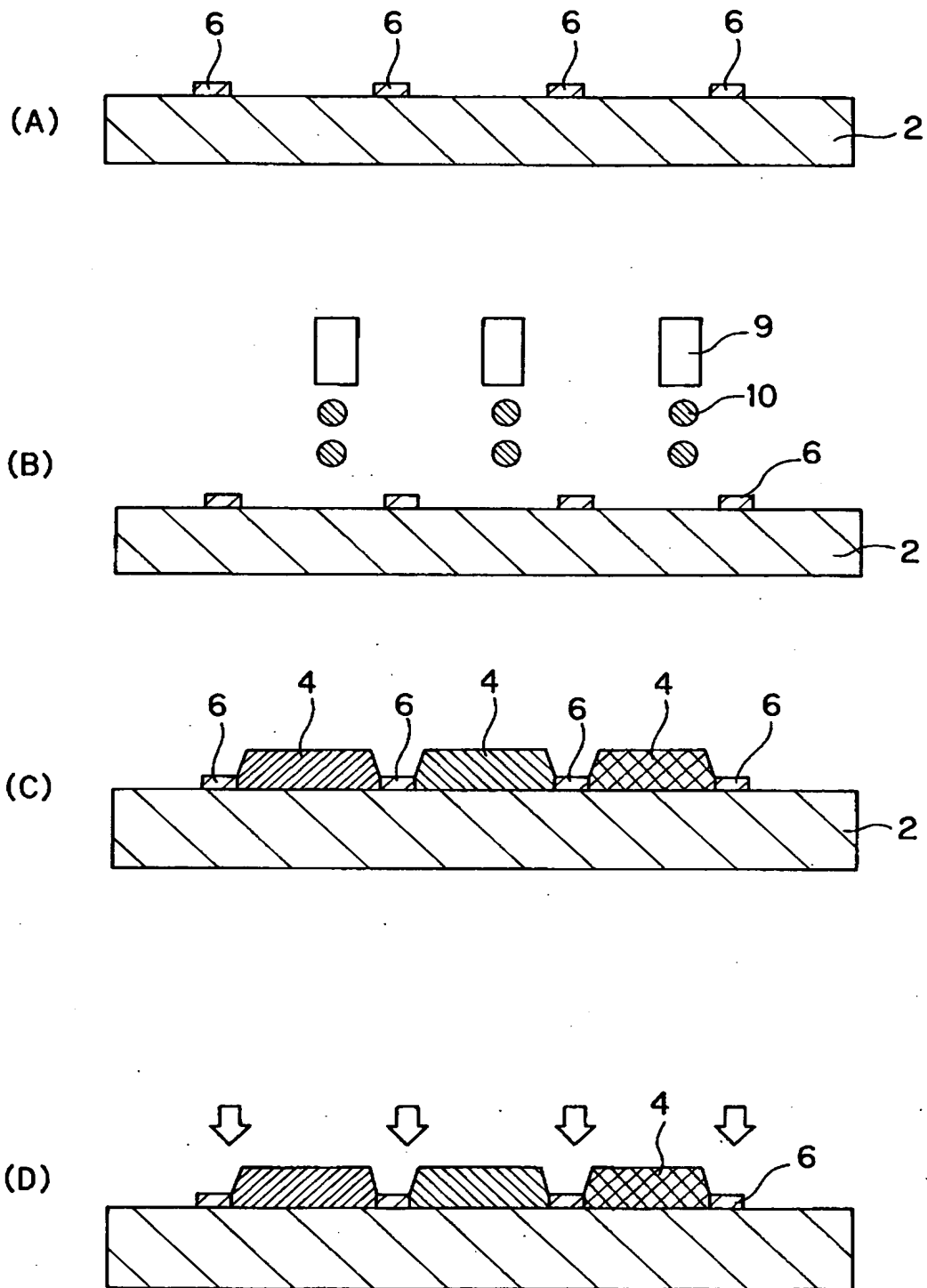


【図 8】





【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 遮光部が設けられていないカラーフィルタにおいて、インクジェット方式で画素部を形成するにあたり問題となる基板の濡れ性に関して、単一の層で濡れ性の良い部分と悪い部分とを形成することが可能であり、かつこの濡れ性の良い部分と悪い部分とのパターンを少ない工程で容易に形成することができ、さらにインクの吸収層が不要である、品質が良好でかつ低コストで製造することができるカラーフィルタおよびその製造法を提供することを主目的とするものである。

【解決手段】 透明基板と、この透明基板上にインクジェット方式により複数色を所定のパターンで設けた画素部と、上記画素部を形成するために設けられた、濡れ性を変化させることができる濡れ性可変層とを有することを特徴とするカラーフィルタにより上記目的を達成する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002897]

1. 変更年月日 1990年 8月27日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

氏 名 大日本印刷株式会社